

دار الفکر

مع الله في السماء

تأليف

الدكتور أحمد زكي

مدير جامعة القاهرة سابقاً



مكتبة تشيكية
تقديم من دار الفکر

كتاب الهلال

KITAB AL-HILAL

سلسلة شهرية تصدر عن « دار الهلال »
شركة مساهمة مصرية

رئيس التحرير : طاهر الطناحي

العدد ٦٢ - رمضان ١٣٧٥ - مايو ١٩٥٦

No. 62 — May 1956

مركز الإدارة

دار الهلال ١٦ شارع محمد عز العرب

(المتديان سابقا) القاهرة

المكاتب

كتاب الهلال - بوسنة مصر العمومية - مصر

التليفون : ٢٠٦١٠ (عشرة خطوط)

الاشتراكات

قيمة الاشتراك السنوى (١٢ عددا) - مصر والسودان
٨٥ قرشا صاغا - سوريا ولبنان ١٠٧٥ قرشا سوريا
لبنانيا - الحجاز والعراق ولأردن وايبيا ١١٠ قروش
صاغا - فى الامريكيتين ٥ دولارات - فى سائر
أنحاء العالم ١٥٠ قرشا صاغا أو ١٠/٩ شلينا

كتاب المصداق



سلسلة شهرية لنشر الثقافة بين الجميع

مع الله .. في السماء

تأليف
الدكتور أحمد زكي

دكتور في الفلسفة Ph.D. (Liverpool)
دكتور في العلوم D.Sc. (London)
مدير جامعة القاهرة سابقا

دارالصلال

مقدمة

خلقت ، و خلقت معي ، نفس حساسة سائلة • بدأت
تحس على صغر ، قبل أن تأتي الناس عادة الاحساس •
وبدأت تسأل ، على نعومة ظفر ، قبل أن تأتي الناس عادة
التسأل • تريد دائما أن تعرف لماذا ؟ وكثيرا ما لا تجد عما
تسأل سببا • وتريد دائما أن تعرف كيف ؟ وقلما تجد
للذي تسأل عنه كيف • وتود مخلصا أن تعلم ، وهي تعلم
الكثير • وتغربل ما تعلم ، فينفصل حبه عن طينه ، ولكن
ما أكثر الطين ، وتزيد للذي تعلم غربة ، وتزيد ، حتى
ما يكاد أن يكون للحب وجود

وتدرج الحياة ، وأدرج معها • ان الحى لا بد له من السير •
وأسير ، ويسير معي ناس ، من سود وبيض • ويسير معي
في الحياة كلاب ، من سمر وشقر • وتسير أبقار • وأسعى ،
ويستعي معي ثعبان ويسعى عقرب • انه طريق الحياة السلطاني
الاعظم يؤذن بالسير فيه لكل ما حملته قدم ، أو زحفت به بطن ،
أو نقله جناح • فهو لا يرد أحدا لسواد أو بياض ، ولا يمنع
أحدا لقوة أو ضعف ، ولا يضيق بأحد لقصر فيه أو طول ،
أو لجمال فيه أو قبح ، أو لقسوة فيه أولين

انه طريق الحياة ، العريض ، الواسع ، الفخم ، يحمل
الخلائق ألوا مؤلفة • وهو كالنهر ، يبدأ عند منبعه ، بميلاد ،
وينتهي عند مصبه ، بانصباب • بانصباب في ذلك المحيط الأعظم
الذي لا تكاد تجد له غورا • وتأتي الشمس الى هذا المحيط ،
تستخلص منه الحياة سحبا ، تعود بها الى تلك المنابع ،
ترويه ، وتغذيها ، لتعود سيرتها الاولى ، من ميلاد في

أعلى الارض عند نبع ، ثم انصباب آخر الامر عند محيط ،
فى دورة لاتنتهى ، الا أن تعجز شمس عن استخلاص حياة •
وهيئات !

ولكم حاولت أن أتوقف فى هذا الطريق ، فى موكب
الحياة الاعظم ، الافخم ، أسائل نفسى ، عن هذا الطريق ،
لم كان ، وكيف كان ، وما زحام فيه • ولكن أبى زحامه
الجارى أن أتوقف فيه

وهذا التيار ، آخر الامر لما بعدت منابع ، واقتربت
مصاب
فوقفت

وعاودنى تحسّاس ، وعادنى تسأل
ونظرت فيما كان ورائى من مشارف ، وما يستقبلنى من
مهابط

وأمدنى سابق علم • وأمدتنى خبرة حياة
وخرجت على ما أحسب أنه حقيقة الحياة الكبرى : تلك
وحدة شاملة كاملة تجرى فى هذه الخلائق جميعا ، على
اختلاف صور ، واختلاف خلاق • وهى تجرى فى أرض وفى
سما • أو من بها كإيمانى بوجودى ، وإيمانى بوجودك ،
والإيمان بالوجود أول إيمان

وتسألنى عن هذه الوحدة ما اسمها ؟
وأقول : سم ما بدا لك

أما هى عندى : فوحدة من وحدة الله

وهذا الكتاب ليس بكتاب فى الفلك ، ولا فى علم أرض ،
ولا فى فزياء ، ولا فى كيمياء ، وما كان له أن يكون
انه كتاب إيمان

وأرجو أن أتبعه بالكتاب الثانى ، «مع الله • • • فى الارض» ،
اكمالا لمعنى الوحدة

وعلى الله أن أنجزه

وعلى الله أن يوفق فيه

احمد زكى

الباب الأول

ما هدف الحياة .

ولماذا نحن هنا ؟

كتب لى شاب فى العشرين من عمره يسألنى : ما هدف هذه الحياة ؟ ولماذا نحن هنا ؟

ويأتينى بين الفينة والفينة ، كتب من شبان فى مثل هذه السن ، تسأل مثل هذا السؤال . وهو سؤال واحد وإن اختلفت صيغه ، وكثيرا ما يصحب هذا السؤال شكوى من الحياة مرة ، تكاد تدرك منها أن صاحبها لن يصبر على هذه الحياة إلا بمقدار ما يتمكن من التخلص منها ، عاما أو عامين ، أو مثل ذلك قدرا

ولكن صاحب هذا السؤال ، بل أصحاب هذه الاسئلة لا ينتهون من الحياة بمثل هذه السرعة التى تنم عنها شكواهم المرة ، وقلقهم البالغ ، بل يأسهم الذى سد عليهم مسالك هذه الحياة

اقول هذا فى شىء من التأكيد لانى كنت فى ايامى بعض هؤلاء الشبان ، تجهمت لى الحياة بمثل ما تجهمت لهم ، وتعمت على المسالك بمثل ماتعمت عليهم . وسألت كما سألوا : ما هدف هذه الحياة ؟ ولماذا نحن هنا ؟

ثم طفى سيل الحياة ، سيل هذه الحياة نفسها التى اتساءل عنها ، ويتساءلون ، فأنسانى ، وأنساهاهم ، أو هو سوف ينسيهم . وحملنى ، كما حملهم ، أو سوف يحملهم ، فى حركة ، تخطر معها خواطر لا تخطر على البال إلا وصاحب البال فى سكون

وسبب هذا النسيان ، وهذا البرء ، ان سميت هذا السؤال والتسأل مرضا ، مشغلة الناس بالدنيا . مشغلتى شبابا ، ومشغلة هؤلاء المتسائلين شبانا . فصاحب هذه الدنيا تساؤله الأول عن الطعام ، فهو يطلب الرزق أو يحضر

الطلبه . الغذاء أول همه ، وأول همه الكساء . والغذاء لا يتدلى من الشجر ثمرا ، فليس على طالب الرزق إلا أن يجنيه . والكساء لا بد له من من يغزله ، ومن ينسجه . فالدنيا من أجل هذا شغل شاغل . شق الأرض بحثا عن الطعام ، ومع شقتها عرق يصب فوق تربتها صبيب . وللكساء جهد آخر ، وهو مثله جهد جاهد . وليس للانسان في هذه الجهود التي تبذل اختيار . انه يأتيها برغمه . بل ما في الأمر رغم . انه يأتيها طبعاً وسليقة . ينحدر اليها كما ينحدر الماء . ولسنا نقول ان الماء ينحدر برغمه

الحياة تدفع عن نفسها ، فتودع كيان الانسان ذلك الحافز الأول ، السعى للطعام ، قوام الحياة الأول ، وهو قوامها في انسان ، وفي حيوان ، وفي نبات

لا يكاد يعي الرضيع الا ويأخذ يتلمس الثدي ليرضع . ولا تكاد تنشق البيضة عن الفرخ الا ويأخذ منقاره يتلمس الحب ليلقط . وتنساب فراخ السمك في الماء ، وفي طبعها انها تعوم ، من غير تعليم ، تتصيد في الماء ما تتصيد . . حتى النبات ، لا تكاد بذرتة ان توضع في الارض ، وتمس الماء ، حتى تأخذ في سبيل العيش ، طعاما ، وفي سبيل النماء وما نماء كان الا انتهى الى عجز ، وما شباب الا انتهى الى شيخوخة . والشيخوخة فناء . وتقوم الحياة تدفع عن نفسها مرة أخرى ، فتودع في كيان الخلائق حافز الانسال

حافز الغذاء له هدف قريب المدى
وحافز الانسال له هدف بعيد المدى
وكلاهما يعمل لبقاء الحياة واتصالها

والشباب المتسائل : « ما هدف هذه الحياة ؟ ولماذا نحن هنا ؟ » ، لا يلبث ان يشغله كل هذا فلا يبقى له وقتا يفكر فيه . ثم يمضي من أيامه ربيعها ، وصيفها . ويدخل خريفها والخريف فصل تؤدة وامهال . وعندئذ فقط يجد الفراغ

الذى يعود به الى تساؤله القديم : « ما هدف الحياة ، ولماذا نحن هنا ؟ »

سؤال عرض للداخل فى الحياة
ثم هو يعود فيعرض له وقد قارب ان يخرج منها
سؤال الشاب سؤال يصحبه تشوف . وسؤال الشيخ
سؤال يصحبه الأسى

الناس فى ايمانهم صنفان

والناس فى كهولتهم وشيوخوختهم ، صنفان
صنف يسلم أمره للواقع ، ويسلم فهمه . فهو لا يفكر ،
اما جهلا ، واما عجزا . وكثيرا ما يتدارى فى التعب ، على
أى دين كان . ويغمغم فى تعبده بما يدرى وما لا يدرى ،
ويغمغم بالذى يكون له معنى ، ثم يصير من كثرة التكرار
وليس له معنى يعيه . وهو يرجو أن ينزل عليه القدر
بالخاتمة وهو على هذه الحال ، ويرجو من بعد ذلك حسن
المآل . فذلك هو الايمان الذى قال عمر فيه : اللهم ايماننا
كأيمان العجائز . وهو ايمان سدت فيه أبواب العقول ،
وفتحت فيه فى القلوب طاقات ، لا يشع اليها النور ، ولكن
تشع هى بالنور ، وطوبى لكل امرئ ما كسب
اما الصنف الآخر فيؤسس ايمانه على الفهم ما استطاع
الى ذلك سبيلا . ولقد يعلم أن العقل سوف لا يبلغ الغاية ،
ولكن عنده أن بعض الغاية خير من فواتها كلها . وعنده أن
عقلا يتحرك ، يسنده القلب ، خير من عقل كسيح ، وأن
عقلا ينبض بشئ من الحياة خير من عقل لا حياة فيه
فالى هذا الصنف الأخير ، من شبان وشيوخ ، على الأخص ،
أتوجه بالحديث

تحذير

ثم كلمة تحذير أقولها الآن وأنا أردد ما عنه يتساءلون :

« ما هدف هذه الحياة ، ولماذا نحن هنا ؟ »
فقد لا أبلغ بهم من أهداف الحياة شيئا ، ولكنى طامع
فى أن أنير لهم بعض الطريق الى هذه الأهداف
وقد لا أستطيع أن أقول لهم « لماذا نحن هنا » ، ولكنى
طامع أن أصف لهم « هنا » ، هذه التى يتساءلون عن سبب
كينونتهم فيها
وانا لا اصف لهم من ذلك ما وجدت ، ولكن أصف ما وجد
العلماء

العلم الحديث مصدر من مصادر الايمان جديد

ان الذى قال : « اللهم ايماننا كايمان العجائز » ، سواء كان
عمر او عليا او غيرهما ، انما قالها من بضعة عشر قرنا . وقالها
لأنه حاول أن ينفذ بالعقل كما ينفذ السهم فى الرمية ، فتوقف
السهم دون النفاذ ، فقام القلب يعمده . ولكن شتان ما بين
قرنه وقرنا . قولة نقولها مستيقنين ، كما سوف يقولها
أتباع لنا عن قرنا فيما سوف يأتى من قرون
ان العلم الحديث ولد منذ نحو من ثلاثة قرون . والأضواء
التى صبها على نواحي هذا الوجود كانت أضواء شديدة
كشف بها لأعيننا ، وبالأخص لفهامنا فيما لا تراه العيون ،
الشيء الكثير

واستفاد الانسان بكثير مما كشف العلم ، فى مطعمه ، وفى
ملبسه ، وفى مسكنه ، وفى زراعة وصناعة وتجارة ، وفى
ريف وفى حضر . واستفاد بالعلم فى صحة وفى مرض .
واستفاد فى عمل وعندما يفرغ من عمل . وصنع بالعلم
مدنية عارمة يتضاءل الى جانبها ما مضى مما عرفنا من
مدنيات

وهذه المدنية يحلو لكثير من الناس أن يسميها
بالمدينة المادية

وما أحرانا أن نجعل منها ، بالعلم أيضا ، مدنية روحية

فهذا الكتاب الذي به أبدأ ، هو محاولة متواضعة في
هذا السبيل

الهدف اثبات وحدة هذا الوجود

وموضوعي الذي أبحث فيه هو الكون أجمع . وأنا أبحث
فيه مجملا لا مفصلا . وسوف أمس فيه فقط تلك الحقائق
التي لأبد منها لتمام التصوير عند كاتب ، وتمام التصور
عند قارئ ، تلك التي تجعل من الشيء رقعة بها من اكتمال
ذلك القدر الذي يأذن للعقل ان يجول فيها فيفهم . ويفهم
ليؤدي به الفهم الى غايتين ، أو ادراكين

اما الادراك الاول فادراك مافى اشياء هذا الكون من تنظيم
وتنسيق ، وسوف اتخذ من هذا دليلا على انه يوجد وراء
هذه الاشياء ، في مواضعها ، عقل منظم منسق مدبر

اما الادراك الثاني فادراك ان هذا النظام ، وهذا النسق ،
يجرى على اسلوب واحد ، مهما اختلفت المواضع من هذا
الكون . وسوف اتخذ هذا دليلا على أن العقل المنظم
المنسق المدبر ، في هذا الكون ، واحد

وبعد هذا فلكل قارئ ان يجري على هواه . فان شاء
قارئ ان يسمى هذا وحدة الوجود سماه . وان شاء قارئ
ان يسمى هذا العقل الواحد « الله » سماه . ان هو ارتأى
ان كل هذا ظاهر واحد باطنه « الله » ، فله ما ارتآه . وهو
استعراض يفيد كل موحد بالله . وافادة غير الموحدين به
أكثر ان شاء الله

لا اتعرض لفلسفة او دين

وليكون البحث خالصا محضا أرجو ان لا اتعرض فيه
للاديان ، ولديني خاصة ، وهو الاسلام . وأنا لا اتعرض
للاديان وأنا في سبيل بحث هذه الوحدة العاقلة الشاملة التي

تضم جنبات هذا الكون ، لانى اريد ان استمد الحجة من العلم وحده ، بمقدار ما بلغنا منه . فمن اراد من الموحدين حجة بعد ذلك لدينه ، فسوف يجد في بعض هذا البحث حجة ، من اقواها خلوه من اعتماد على دين بذاته

فالدين ان تعرض له ، ما استطعت الى ذلك سبيلا ، وبهذا اكون خير عون له

وكذلك الفلسفة ، سوف ادعها جانبا

ان الفلسفة رياضة عقلية سليمة ، ولكن لم يخرج للناس منها نفع كبير ، الا بالذى كان فيها من رياضة . ان الرياضة حركة ، والذهن كالآلة ، وحركة الآلة تغمرها بالزيت فلا تصدأ ، ولكن الفلسفة آلة لم تسر بالناس نحو ما يطلبون طويلا حتى تعطلت . والفلسفة تغيرت مذاهبها على القرون . ويتغير منها الثياب ، ثم لا تكاد تفك ازواره حتى تجد الجسم واحدا لم يكد يتغير

فالاديان لن نتعرض لها . والفلسفة لن نتعرض لها . لا نتعرض لكليهما في حسم امر ، ولو تعرضنا لهما في غير ذلك

وستكون سبيلنا الواحدة ، الى مايتقى ، سبيل العلم ، ومنطق العلم . ولاشئ غير هذا

الرأى عند الناس ، وعند الفلاسفة

الرأى الباده المشترك بين الناس

أقرأ فى القرآن ، فى سورة هود ، فأجده يقص ، فيما يقص ، قصة نوح ، فيذكر أن بعضا من قومه آمن به ، وأن بعضاً كفر . وأن الملائكة الذين كفروا من قومه قالوا له : « ما نراك الا بشرا مثلنا ، وما نراك اتبعك الا الذين هم أراذلنا ، بادی الرأى »

وأسوق هذا الحديث القرآنى لآتى على هذا التعبير : « بادی الرأى »

فقوم نوح قالوا له ان الذين اتبعوك انما هم أراذلنا ، الفقراء الضعفاء المحقررون فينا . وهم لم يتبعوك عن روية ، واحكام فكرة . ولكنهم اتبعوك للرأى الذى بدا لهم وظهر لهم اول وهلة . وهناك قراءة تقول : « بادیء الرأى » ، أى اول الرأى . أى انهم اتبعوك للرأى الاول الذى ظهر لهم ، ولو أنهم عادوا فدخلوا الى باطن الفكر واستكثروا الامور ، لما آمنوا

فذلك هو الرأى البادیء ، أو الرأى البساده ، أو الرأى البادی

• وأقرأ للفارابى ، الفيلسوف الشهير ، أستاذ ابن سينا ، فأجده يعبر عن هذا المعنى ، أو شىء قريب من هذا المعنى ، فيقول : « بادیء الرأى المشترك » . وهو قصد به ذلك الرأى الذى يأتى الناس بداءة ، أو بداهة ، دون ايفسال يحتاج الى أداة من علم أو منطق لا تيسر للطوائف الجارية

من الناس . وهو أضاف « المشترك » ليدل على أن هذا « الراى البادىء أو الباده أو الظاهر » هو رأى جمهور الخلق بما لديهم ، فى متوسطهم ، من عقل فطرى لم تدخله الفلسفة ، اما افسادا ، واما اصلاحا

ومن الفارابى ننتقل الى العصر الحديث ، فنجد أمم الغرب ، وهم أهل الفكر اليوم وأهل المدنية هذه الحديثة ، يعبرون عن هذا المعنى فيقول الانجليز والامريكان common sense ، ويقول الفرنسيون sens commun وكلاهما معناهما الحرفى « الحس المشترك » . وهو تعبير نطق به أرسطو قبل المسيح ، لمعنى يختص بالحواس وبالأدراك . ثم تطور على الزمن ، ليكون مفهومه عند أهل القرون هذه الحديثة ، « الراى المشترك » لا « الحس المشترك » . وهو مشترك لأن جمهور الناس يشتركون فيه وهم يحكمون على الأشياء

فان شئت قلت فيه العقل المشترك

وان شئت قلت فيه الفهم المشترك

وان شئت قلت فيه الراى البادىء الباده المشترك بين

الناس

والألمان يسمونه der gesunde menschenverstand أى رأى

الناس السليم

وحاول أستاذ حديث تعريفه قال : العقل أو الفهم المشترك هو هذا الفهم الذى يتألف من حشد من المعقولات والمعتقدات والاعتقادات تواضع الناس على قيامها بينهم ، ومنها تصدر أحكامهم فيما يحكمون ، ومنها يستمدون الجواب فيما يسألون ، وعلى وفقها يعملون أو لا يعملون . وهى الفروض الأولى للمنطق الانسانى ، وهم قد تواضعوا على أن لا يتساءلوا فيها ، ولا فى كنهها ، فهم يسلمون بها جدلا

الرأى الفلسفى

وغير ذلك الرأى الفلسفى . وغير هذا منهج الفلاسفة
فالرأى الفلسفى لا يكون الا بعد فحص وتمحيص ،
والا بعد تقليب الامر على وجوه شتى . وكثيرا ما تطلب
قواعد للتفكير ، ليست مما يألف الناس عامة ، لتعين
صاحب الرأى فى تكوين رأيه

فالرأى الباده البديهى المشترك بين الناس ، يقابل الرأى
الفلسفى عند الفلاسفة

الرأى الباده المشترك قد يخطئ ، وكذلك الرأى الفلسفى

وليس الرأى الباده البديهى المشترك بين الناس مصيبا
دائما ، فهو قد يخطئ

وليس الرأى الفلسفى مصيبا دائما ، فهو قد يخطئ
ان ضعف الرأى الباده انه رأى يشيع فى الناس بالعادة .
فهو كعادة الكلام وعادة الطعام وعادة الملبس يلتقطها الفرد
من الجمهور الذى يعيش فيه وهو لا يعى . وهو لا يعمل
عند أخذها فكريا . وكما للجسم عاداته فكذلك للفكر .
والانسان مقلد فى عاداته الجثمانية ، وعاداته المعاشية .
ومن أجل ذلك توحدت فى البيئة الواحدة العادات . وكذلك
هو مقلد فى عاداته الفكرية ، ومن أجل ذلك كثر انسجام
العقائد (١) فى البيئة الواحدة ، وانسجام الفكر ، فكان
ما يسمى بالرأى العام

والرأى الباده المشترك ليس بالشئ الثابت ، فهو يتغير
بتغير المكان ، وهو يتغير كذلك بالزمان (٢) . بل قد يتحول

(١) المقصود بالعقائد ليس العقائد الدينية خاصة ، فكل ما يراه الانسان
صوابا فهو عنده عقيدة ، كان موضوعه ما كان

(٢) فالرأى الباده المشترك فى قبيلة أفريقية ، غير الرأى الباده المشترك
فى قبيلة نجدية أو تركستانية أو فى الامة المصرية أو الفرنسية . والرأى
الباده المشترك فى مصر اليوم غيره منذ ألف عام ، فآلاف الاعوام .

الى نقيضه . فالرأى الباده المشترك فى أوروبا كان منذ
أقرون يقول بأن الملك يملك بما له من حق مقدس . والرأى
الباده المشترك فى أوروبا اليوم هو أن الشعب مصدر
السلطات . ذلك بصرف النظر عن صحة رأى وفساد
الرأى

كذلك الرأى الفلسفى كثيرا ما يؤدى بالانسان فى آخر
الأمر الى ما ينقض العقل المشترك فى صميمه ، ويهز
أساس الفكر فى الحياة هذا يجعل من العبث متابعة هذا
الفكر لأجراء الحياة وإدارة عجلة العيش

الرأى العلمى

والى جانب الرأى الباده المشترك ، والى جانب الرأى
الفلسفى ، يوجد الرأى العلمى

والرأى العلمى كان بعض الرأى الفلسفى فى سابق
الدهور ، والعلوم الحديثة ، التى هى فى الواقع علوم الطبيعة ،
وعلوم الكون والحياة ، كانت فى سابق الدهور هى الفلسفة
أو هى بعضها . ثم افترق العلم عن الفلسفة ، منذ نحو
من ثلاثة قرون . واختص العلم بدراسة الاشياء الجامدة ،
والاشياء الحية ، وبكل ما يحس ، أو يأتى فى توابع
الاحساس . وانصرفت الفلسفة تشتغل بما وراء ذلك ،
بما وراء الطبيعة ، فيما لا يحس ، وتشتغل بضروب أخرى
من المعانى

واختلفت طرائق العلم الحديث عن طرائق الفلسفة .
فالعلم مؤسس على التجربة يجريها العالم ، ويرقم نتائجها .
وعلى الملاحظة يأتيها ، ويرصد نتائجها . ثم هو يعمل
عقله فى هذه النتائج من بعد ذلك

فالرأى الذى يراه العلم الحديث ليس يدخل فيما نسميه
بالرأى الباده المشترك بين الناس . إلا أن يتحول الناس

الى علماء . فان آمن به الناس من غير العلماء ، فانما هو
ايمان بالعلم الحديث والعلماء . وحق لهم أن يؤمنوا .
ذلك لأن العلم فيه ضمان الصدق في النتائج . يضمن ذلك
أنه مؤسس على التجربة المحضة ، أو الملاحظة . ويضمن
ذلك رقابة العلماء بعضهم لبعض فيما يجرون من تجارب،
وفيما يستنتجون منها ، فالعلماء جميعا ، بما لديهم من
مجالات علمية يتبادلونها ، وجمعيات ومؤتمرات يجتمعون
فيها ، يتدارسون ، ويتذاكرون ، ويتناقشون، هم في الحق
أعضاء في برلمان عالمي خفي ، لا يخرج منه الا كل ما تمحص
من الآراء . وهو برلمان يختلف عن البرلمانات السياسية
بأنه لا أثر فيه للشخصية ، ولا أثر للحزبية ، والذي يحيد
فيه عن السبيل السوية ، يفتضح افتضاحا ، لا في حارة ،
أو في قرية ، أو مدينة ، ولكن في عواصم الارض جميعا

الآراء العلمية ، فيها المؤكد ، وفيها المشكوك فيه

على أن الآراء التي يقول بها العلم نوعان ، نوع مؤكد ،
يقول به العالم بايمان كإيمانه بوجوده ، وكإيمانه بأنه هو
الذي يتكلم لا غيره . مثال ذلك أن كل جسم ينجذب الى
مركز الأرض ، وأن سرعة سقوطه تزداد ٣٢ قدما في كل
ثانية من سقوطه ، اذا لم يعقه في الطريق عائق . ومثال
آخر أن الماء يتركب من أكسجين وأدروجين

أما النوع الثاني من الآراء فيقع بين الشك واليقين على
درجات مختلفات . مثال ذلك أنك تجلس في دارك تستمع
الى حديث يذاع ، أو غناء أو موسيقى ، على موجة طولها
٢٥ مترا . موجة؟! أو أن تقول ان هذا الضوء الذي تقرأ
فيه نهارا ، أو تقرأ ليلا ، يتألف من موجات ضوئية تقع
ما بين كذا وكذا طولا . موجات؟! أي موجات هذه ؟ أهى
كالأمواج على سطح الماء ؟ أم هى كأمواج الصوت اذ يسير

في الهواء . أم هي حقول مغناطيسية كهربائية يجرى فيها الضعف والقوة متعاقبين متراوحين على وتيرة واحدة ؟ أم هي أثر لأشياء ، كالأجسام الصغيرة ، المتناهية الصغر ، يلاحق بعضها بعضا ؟ وهنا ، بين الفرضين الآخرين ، يقع الرأي العلمي في بعض حيرة . ويصبح رأى « الموجة » يدخل في نطاق ذلك النوع الثاني من الآراء التى يقول بها العلم ، تلك التى تقع « بين الشك واليقين على درجات مختلفات » ، الى حين

الهوة واسعة بين رأى السواد من الناس والعلماء

وأعود فأقول ان الكثرة الكبرى من الآراء العلمية ليست مما يدخل فيما نسميه بالرأى الباده المشترك بين الناس . ذلك لأن الكثرة الكبرى من الآراء المشتركة بين الناس قريبة المتناول : أشياء تدركها الحواس ، ثم يقوم العقل بعمل فيها . وهو لا يعمل فيها طويلا حتى تستقر فيه فكأنها بعضه . وغير ذلك الكثرة الكبرى من آراء العلم انه رأى يستقر فى العقل ، يؤدى الى رأى يقوم فى العقل أيضا ، ولكن بناءه على رأى الاول . ويخرج من هذا الثانى ثالث يحمل عليه . ثم رابع يحمل على هذا الثالث . وهكذا دواليك حتى يتكون بناء من الآراء والمقائد فى العقل شامخ ، منه يتألف العقل العلمى ، وهو عقل ، من أجل ذلك ، كثيرا ما يبعد أكبر البعد عن سواحل الإدراكات الاولى

ومن أجل هذا كانت الهوة واسعة بين عقل السواد من الناس وعقل العلماء ، فهما لا يمكن أن يسيرا معا ، فى مجالات العلم ، على اقتناع ، طويلا . فلا بد للعقل غير العلمى ، آخر الأمر ، من التسليم ، والا تعذرت الصحبة فى هذه المجالات

عرفت هذا من الحديث الى كثير من رجال ، ومن نساء ،
هم في مجالاتهم في الحياة عظام نوابه ، في ادارة أو تجارة
أو محاماة ، أو في أدب أو فن ، ومع هذا لم يسيروا في
مجال العلم طويلا حتى تعثروا . فأقلعوا عجزا ، أو ناقشوا ،
على غير فهم ، عنادا

وكيف لا يتعثرون ، والعلم بعد عن السواد ، بحقائقه ،
وبأسلوبه ، وبتضخمه ، بعدا كبيرا

وكيف لا يتعثرون ، والعالم يرى أشياء كثيرة لا تراه
عينه ، ويسمع ما لا تسمع أذنه ، ويحس بما يعجز الحس
العادي عن احساسه ، والعالم يؤمن بأشياء لم تتكشف له
تكشف الأشياء لدى الرأي الباده أبدا ؟

ان العالم يتحدث عن الذرة وهو لم ير قط ذرة . وعن
الالكترون وهو لم ير بعد الكترونا ، الا اثرا . دع البروتونات
والنيوترونات وما اليها . وهو يتحدث عنها كأنها بعضه .
وهو يؤمن بها بأقصى ما يستطيع الحي الانساني من ايمان
وعند العالم أنه ليس من الضروري ، لتؤمن بشيء ، ان
تراه . فهو يرى آراءه استنتاجا ، في سلاسل من المعقولات
طويلة . وهو قد يتهم الشيء الذي يراه رأى العين ، احتراسا
من خداع العيون ، وانخداع الافهام

والله لم يره أحد . ولا أحسب أن انسانا على ظهر
الارض سوف يراه ، حتى لو صح انه شيء يرى . فالله
معنى ، ليس كالعلم ما يثبت ، ان كان مما يدخل في نطاقه .
أو ليس كالعلم ما ينفيه . وهدفنا اثبات معنى الله ، فاثبات
وجوده باثبات الوحدة القائمة في هذا الوجود

الباب الثاني

عبادة الله بغير علم
كعبادة الأصنام

عبادة الجاهل

فرق هائل بين أن يعبد الجاهل ، وأن يعبد العالم الجاهل الذي يعبد الله ، وهو لا يدري شيئاً عن الله ، وعن آثاره ، وعن محكم آثاره ، كما يكشف عنها العلم ، كاد أن يعبد الله كما يعبد الصنم . لأن اقتناعه بقدرة الله ، وبعظمة الله ، في أسلوبه ، وفي منهجه ، وفي مقداره ، كمثل اقتناع يقتنعه عابد الوثن بوثنه . ينشأ عابد الوثن على ما نشأ أبواه . قيل له انه قدير ، فآمن ، وانه يعطي الشر ويعطي الخير ، فآمن . وحفظاه من التعاويذ ما يدفع به شره ، ومن الإدعية ما يجلب به خيره . وينشأ عابد الله على جهل ، كذلك كما نشأ أبواه . قيل له ان الله قدير ، فآمن . وانه يعطي الشر ويعطي الخير ، فآمن . وحفظاه ما يدفع به تقمته ، ويستدر به نعمته ، فراح يتلوه صباح مساء ، كالبيضاء

فهذه عبادة الجاهل

قل فيها ما تقول ، واعتذر عن أهل الجاهل بما تعتذر ، فلن يغير هذا من الواقع شيئاً

عبادة العلماء

وغير هذا عبادة العلماء .

ان عبادة العلماء ليست عبادة لفظ فحسب ، وانما هي عبادة فكر ، وعبادة تأمل . فهي عبادة فكر أولاً ، ثم لفظ ثانياً . واللفظ أفرغ ما يكون اذا لم يملأه معنى

ما العبادة ؟

لطالما ساءلت نفسي : ما العبادة ؟
ويجيئني الجواب السريع بأنها عمل ، يكون من نتائجه ،
لو صدق ، أن يعامل الانسان بنى الناس بالعدل . فلا يظلم ،
ولا يسرق ، ولا يجرح ولا يقتل ، ولا يسعى بين الناس
بالاذى ، من أى نوع ، وأن يحب للناس ما يحب لنفسه
ولكن لا تلبث نفسي أن تقول : ما هذه هى العبادة ، ولكنها
نتائج تنتج من العبادة ، لو صدقت ، فيما هو ضرورى
لحسن المعاشة فى المجتمع الانسانى
أما العبادة فهى عند نفسي شىء آخر . هى استكناه
المعبود ، بقدر ما يستطيع الانسان من قدرة . من هو ؟
ما هو ؟ أهو واحد كامل ، أم أجزاء ؟ أم هو أجزاء متكاملة ،
كواحد ؟

هل يرى ؟ هل يحس ؟ أم هو يعقل ، وكيف يعقل ،
والى أى مدى يعقل ؟ هل هو أشياء هذا الكون التى نراها ،
وتلك الاخرى التى لسنا نراها ، أم هو ذلك الشىء المطلق
الذى تجرد واختفى وراء ما نرى ، وما لسنا نرى ، وامتلأ
به هذا الوجود ؟ أم . . . وأم . . . ؟
انه لا سبيل الى شىء من ذلك الا سبيل المعرفة

المعرفة عبادة

والمعرفة كانت فى سوائف القرون ذات طرقات غير
معبدة ، يسلكها القليل ، ويسلكونها عاما ويتركونها أعواما .
والمحصول الذى يعودون به من هذا الطريق كان قليلا ،
كان فيما بين بعضه وبعض اختلاف تقطعت به فيما بينهم
العلائق . لأنه كان محصولا يلتقط اللاقط ما يلتقط منه
اعتباطا ، لأن العاملين على التقاطه ، على قلتهم ، كانوا
أفرادا ، لم يربط بينهم رباط ولم تجمع جامعة . وغير

هذا صار حال المعرفة منذ قرنين أو ثلاثة . انتظمت
أمورها ، وتعبدت طرقاتها ، وترابط رجالها ، واجتمعوا
فئات عدة ، كل في سبيل ، يستهدفون هدفا واحدا ،
يخططون له ، على التعاون ، خططا واحدة أو متشابهة .
وتتفرع السبيل الواحدة فتتفرع الفئات العاملة فيه .
وكل ما يجد الباحثون ، المتواصلون في كل بقاع الأرض ،
يرقم في كتاب وكتاب وكتاب . وتقرأ الكتب فيمحسها
الرأى والنقاش

العالم الحديث أكبر عابد

فذلك هو العلم الحديث، علم هذا الكون، بالذى فيه من
مواد وقوى، وظواهر جارية أو ساكنة لهذه المواد والقوى .
وهو الى اليوم أثبت قاعدة يستقر عليها اعتقاد وإيمان ،
ما انفسحت تلك القاعدة للعقائد والإيمان . وهى رقعة
تتسع على الايام ، فهى تنفسح غدا لما لم تكن تنفسح له
اليوم

فهذا العلم هو سبيل المعرفة بالله . وهو السبيل الاول
والأقوم . وهو آخر سبيل تجوز أن ترتفع اليه ريبة
والباحث فى العلم ، اذا استهدف ببحثه الكشف ، ولو
بعض كشف ، فى بعض جوانب الله ، فهو أكبر عابد ، وأكرم
قائم وراكم وساجد

والقارئ للعلم ، يريد به استكناه حقيقة هذا القائم
الاعظم على الكون ، والقائم فيه ، انما يعبد الله على أسلوب ،
هو فى صنوف العبادات فوق الاساليب ، لأن العقل فيه
يتحرك نحو الله عن علم ، ويمتلئ به قلبه عن معرفة ،
ويمتزج به عقلا وقلبا ، وجامعهما النور ، والنور لا يكون
منه الا الصفاء ، كما الجهالة لا يكون منها الا المكر ، ومع
العكر الظلام

العبادة بالعلم مجهود شاق لا بد أن يبذل

وقراءة العلم ، ككل شيء يحصل ، تحتاج الى مجهود يبذل . ان الرزق في الارض ، ولكن لا بد للارض من حرث . وطالب الرزق يرويها من بعد حرث ، بعد أن يكون قد رواها ببعض عرقه الصبيب . فهذا رزق الاجسام . ومثله رزق الارواح ، لا بد فيه من جهد يبذل ، وعرق يصب . ورزق الارواح المعرفة ، ورزقها العلم . وهما لا يشتريان كسائر أرزاق الحياة بالمال . لا بد من النزول الى اراضيها ، ثم الانكباب عليها عزقا وحرثا ، لتخرج من بعد ذلك الثمار . وهى ثمار تشبع الأنفس . فالأنفس تشبع وتجوع ، كما تشبع وتجوع الاجسام .

الأنفس تجوع كما تجوع الأجسام

ان الانسان وحده ، من بين الحيوانات ، ومن بين سائر الخلائق ، بمقدار ما علمنا ، هو وحده الذى له نفس تجوع بحكم الطبع ، وتريد أن تشبع ، وتعطش بحكم الطبع ، وتريد أن ترتوى . وهى وحدها النفس المتسائلة عن علاقتها بهذا العماء الذى هى فيه .

ان النفس الانسانية تقف في العراء ، فوق سطح هذا الكوكب ، يفرقها النور الهابط من السماء كل اغراق . فكل شيء فيما حولها ، فى حاضرها ، واضح بين ، تستشف منه دون سائر الحيوان ما قدر الله أن يستشفه انسان . ولكن الماضى . . . ولكن المستقبل . . . وذلك الميلاد الذى تبدأ به الحياة ، وذلك الموت التى تختتم به الحياة . . . ثم ما قبل ميلاد . . . ثم ما بعد موت . . . أمور ، على تقيض ذلك الحاضر الواضح البين المشمس ، لا هى بالواضحة ولا البيئة المشمسة . أنها ظلمات استدبرها الانسان عندما ولد ، وظلمات يستقبلها عندما يموت . والنفس

الإنسانية ، التي لم تفسدها راحة العيش ، أو التي لم يفسدها ضيقه ، واحتفظت بصحتها على الرخاء وعلى الشدة ، لا يمكن أن تنام فتففل عن أن تستخير عما كان قبل هذا العيش ، وعما سوف يكون بعده

الخوف من الموت

أن الذين يتحدثون اليوم عن الحياة الدنيا ، يذكرون الخوف أشد بلاياها : الخوف من الفقر . الخوف من المرض . الخوف من الظلم . الخوف من الفوضى وضياع الأمن . . . وبقي خوف يخاف ولا يذكره أحد ، ذلك الخوف من الموت

والخوف من الموت قائم ، لا سبيل الى تخفيفه الا الجهل المطلق ، جهل الانسان الذي هو بعض جهل الحيوان ، فالحيوان لا يكاد يدرك ما الموت حتى يكون . فاذا هو كان أعجله الموت عن ادراكه . وسبيل أخرى تذهب ببعض هذا الخوف . تلك سبيل العلم ، وسبيل التعبد باجتنائه . وتلك سبيل الله . فلنقم معا لنمشي في سبيله . سبحانه

الباب الثالث

ما السَّماء؟

ما السماء ؟

سؤال لا تكاد تسأله أحدا ، حتى تتراءى في خياله صورتان ، صورة السماء ، وإلى جانبها صورة الأرض . فالصورتان متلازمتان . لا لأنهما متناقضتان ، ولكن لأنهما متكاملتان

وعند كل مسؤل من الناس تسأله ، ان الأرض أول ، والسماء المحل الثانى . ذلك لأن العيش ، وهو مشغلة الاحياء الاولى ، يرتبط أوثق ارتباط بالأرض ، ولا يكاد يرتبط بالسماء

نظر الانسان والحيوان الى السماء

ومشغلة الحياة الاولى ، مشغلة العيش ، هى مشغلة الانسان والحيوان . والحيوان لا يعلم عن السماء شيئا ، وما كان له . ان الحيوان قوامه غير قوام الانسان . قوام الانسان رأسى . وقوام الحيوان أفقى . فعين الحيوان تتجه طبعاً الى أسفل ، الى الأرض . هكذا عيون البقر وعيون الخيل . وقل من الحيوانات من يستطيع ان يتجه ببصره الى السماء . ولم ينقصه من خير العيش انه لم يستطع ان يتجه ببصره الى السماء . وحتى الانسان ، فى قوامه الرأسى المعتدل ، اذالقى ببصره القاه أفقياً . فهذا وضعه الطبيعى . وسهل عليه ان يحنى رأسه الى أسفل ، الى الأرض . وأن يحنى به ، بمعونة عنقه اذ يحنى ، تسعين درجة ، فىرى بذلك ما عند قدمه . وسهل عليه أن يرفع رأسه الى أعلى ، الى السماء ، وأن يرفعه ، بمعونة

عنقه اذ ينثنى ، أربعين درجة أو خمسين ، أو فوق ذلك ،
دون أن يحس ألما في عنقه . وهو اذا أراد أن يلقي ببصره
إلى السماء ، في راحة من عنقه ، وجب عليه أن
يستلقى بظهره على الأرض استلقاء ، وهكذا هو يفعل اذ
ينام .

فالذى صمم جسم الحيوان ، وركب هيكله ، كأنه لم
يرد من هذا التصميم أن يتمكن الحيوان من النظر إلى
السماء . وذلك لأسباب عدة ، من أظهرها أنه ، مع عقله
العاجز ، لا يستفيد من هذا النظر شيئا

وعلى غير هذا الطراز صمم المصمم جسم الإنسان ،
وركب هيكله . فالإنسان عقل واع ، كثير الوعي ، وهو
قادر ، كثير القدرة . فهو يستفيد من النظر إلى السماء
أكبر استفادة . ويلقى في سبيل هذا النظر بعض المشقة ،
ولكنها مشقة تهون في هذا السبيل الذى هو فيه

السماء هي الكون ، بأرضه وسمائه

وهل ترانى ، بعد كل هذا ، جئت بجواب السؤال الذى
سألت : ما السماء ؟

الحق انى لم أجب

والجواب : ان السماء هي كل هذا الوجود
تسأل الرجل العادى عن السماء ، فيقول لك انها هي
هذه التى فوقنا . وهو لا يكاد يدرك ، ان هذا الذى هو
فوقه ، في موضعه على سطح هذه الكرة الأرضية ، شئ
غير ثابت ، وانه يرى من السماء ، في كل ساعة ، شيئا
غير الذى رآه في ساعة سابقة ، وغير ما سوف يراه في ساعة
لاحقة

ويرفع الرجل المتعبد كفيه إلى السماء ، يدعو ربه .
فيقولون كفر . فليس الرب يوجد في مكان بعينه ، ولكنه
يوجد في كل مكان . وهل رفع الرجل المتعبد كفيه إلى

السماء ، الى مكان معين ؟ وكيف ، والسماء تدور ، يرفعهما
الرجل الى مكان بعينه ؟ انه يرفعهما الى كل مكان ما تواتر
الزمان

ان هذا الذى هو « فوقه » ، كان منذ نصف يوم
« تحته » . والذى هو على « يمينه » كان منذ نصف يوم
على « يساره »

ان ساكن الارض هو وحده الذى يعرف معنى «الفوق»
و «التحت» . وغير ذلك ساكن فى الكون سابح
والساكن الكون ، والسابح فيه ، لا ارض عنده ولا سماء .
فالكل عنده سماء

والساكن الكون ، والسابح فيه ، قد تحدثه عن ارضك ،
فلا يدري ما هي ، ولا ما انت . ذلك لان الارض ، فى
السماء ، كقطرة فى محيط ماء . وساكن المحيط لا يكاد
أن يتعرف على قطرات مائه . أو هي كحصاة فى رمال
صحراء ، وساكن الصحراء لا يكاد أن يتعرف على حصوات
رماله . فهذا الكون ، بسماؤه وأرضه ، هو هدفنا من
دراستنا هذه . نريد أن نبين انه ، على اختلاف أشيائه ،
وتباعد أشيائه ، شىء واحد . أبدعه مبدع واحد ، وأجراه
مجر واحد ، ونسق بين سننه منسق واحد ، وهندسه
مهندس واحد ، على اختلاف مكان ، واختلاف زمان .
وأن هذا العقل الأوسع الأشمل أزلى بمقدار ما نفهم من
الأزل ، أبدى بمقدار ما نفهم من الآباد

منزلة الارض عند الناس

على أننا قلنا فى السماء ، وفى شمول السماء ، وان
السماء هي الكون أجمع ، فلن ينفعنا هذا ، نحن بنى
الناس ، ومساكننا على هذه الارض . فمن تربة هذه
الارض ، ومن هوائها ، خرجت أجسامنا . وبظواهر هذه

الأرض اشتغلت عقولنا . ومن الأرض كسبنا ما كسبنا من
تجارب ، وحصلنا ما حصلنا من معارف . فالوثبة التي
نثبها ، لتعرف على السماء ، وهي الأعظم والأضخم ، لا بد
أن تبدأ من ظهر هذه الأرض . فالإنسان ، هو عند نفسه ،
مركز هذا الوجود . والأرض ، هي عنده ، المحور الذي
يدور حوله الكون تدور حوله قبة هذه السماء

دراسة الأرض الحية لها كتاب آخر

فالدارس الكون لا بد أن يبدأ من الأرض ، بحساباتها
بعض أجرام السماء ،

أما دراسة الأرض ، بحساباتها مواطن للناس ، وللأحياء ،
من حيوان ومن نبات ، ولظواهر أخرى للطبيعة تتصل
بالحياة ، كما نعرفها على ظهر هذه الأرض ، فدراسة
سوف يستقل بها بحث منفصل آخر . فلهذا الكتاب ،
واسمه « مع الله . . . في السماء » ، توابع ، كمثل « مع
الله . . . في الأرض » . وغير هذا . وهي « مع الله »
دائما أبدا



الكرة السماوية

قبة بالنجوم تدور

ذكرنا فيما سلف « أن السماء تدور » . وهذا قول يحتاج الى شيء من ايضاح

لست أدري كم من الناس رأى السماء تدور
ان الناس ترى الشمس تدور ، في قبة السماء ، من
مشرق الى مغرب . وترى القمر يدور ، في قبة السماء
كذلك ، من مشرق الى مغرب . ولكنى لا أحسب الا أن
من الناس من لا يزال لا يدري أن نجوم السماء كذلك تدور،
من مشرق الى مغرب

ان الناس لا ترى النجوم نهارا ، لأن نور الشمس القوي
يغلب على نورها الضعيف ، فيخفيه ، فتختفى . ولكن
أهل العلم ، من الفلكيين ، يرون النجوم في مرآصدهم نهارا
جهارا

واقصر الناس ، بأعينهم غير المعانة ، أعينهم العارية ،
العارية من منظار فلكي ، اقتصروا على رؤية النجوم ليلا
واذا ظهر القمر في الليل ، فصل بضوئه القوي نوعا ،
بعض ما تفعل الشمس نهارا بالنجوم من اخفاء . انك مع
القمر البدر لا ترى في السماء الا القليل من النجوم ، تلك
التي هي أكثر النجوم التماعا

فلا بد لرؤية النجوم وهي تدور في السماء ، أوضح رؤية
من أن نختار لها ليلة ليلاء ، ذات رقعة في السماء سوداء .
وخير الليالى تلك التي هي في أواخر الشهر العربى ، أو

أوائله ، حين القمر هلال . أو تختار لها غير هذه من
الليالي ، في النصف الثاني من الشهر العربى ، وقبل أن
يطلع القمر من مشرقه
لرؤية النجوم في الليل خير رؤية ، لا بد من سماء لا قمر
فيها . و شرط ثان ، ذلك صفاء الجو

نجوم كالشمس ، تطلع وتغيب

وعندئذ فاجلس ، واضطجع في جلستك ، ووجهك
متجه الى السماء ، شطر الجنوب . واختر من النجوم أى
نجم . ثم انظر أين موضعه . واذكر هذا الموضع بأى
وسيلة تشاء . وأصبر ساعة ، ثم عد الى مثل جلستك ،
والى مثل اضطجاعتك . وانظر هذا النجم تجده تحرك .
وهو يتحرك تحرك الشمس ، وفي مثل اتجاهها . ولو
نظرت الى سائر النجوم لوجدت أنها تفعل مثل ذلك .
ولو نظرت ، في جلستك تلك ، الى الأفق الشرقى ، لوجدت
نجومًا تطلع . ولو نظرت ، في جلستك تلك ، الى الأفق
الغربى ، لوجدت النجوم تغيب . تماما كما تطلع الشمس
وتغيب

ووسع من نظرتك ، حتى تشمل القبة كلها ، فعندئذ
أنت واجد أن القبة كلها تدور ، بالذى فيها من نجوم ، من
مشرق الى مغرب . تدور حول هذه الكرة الأرضية التى
عليها نحيا ، ومن سطحها نرقب ، نرقب السماء
والنجوم التى تغرب عنك ، تشرق على قوم في الناحية
الآخرى من الأرض آخرين . وكذلك تفعل الشمس ، تغرب
عندك لتشرق عند قوم آخرين

وعالم الفلك ، ذلك الذى يستطيع بوسائله الخاصة أن
يرى بعض النجوم اللامعة في السماء ، يراها وحده
نهارا ، ويرى منها مع الناس ما يرونه ليلا ، هذا العالم ،
يراقب النجوم ليلة ونهارها ، أربعًا وعشرين ساعة ، يرى

فيها كل ساعة وجوها للنجوم جديدة ، في وجه السماء جديد . ثم تبدأ الاربع والعشرون ساعة الثانية ، فاذا بهذه الوجوه نفسها تعود تتتابع في نفس الأوجه من السماء . تماما كما تقف أنت في مركز دائرة ، يمشى على محيطها من الجند أربعة وعشرون . ترى أنت ، وأنت ثابت ، وجوههم وهم يسرون . فاذا هم أتموا في الدوران حلقة ، بدت لك منهم حلقة جديدة ، والوجوه واحدة ، ومراتبها في الدوران واحدة

فقبة السماء اذا ، هي اذ تدور ، ليست بقبة واحدة . وإنما هي قباب . هي صور من تلك الكرة السماوية الكبرى التي ترصعت بالنجوم . وهي تدور حول الارض ، وهي كرة صفرى ، كما دار الجند في محيط تلك الدائرة ، التي وقفت أنت ثابتا في مركزها ، تنظر

الكرة السماوية تدور حول محور له قطبان

ولكن هذه الكرة السماوية الكبرى التي تدور حول نفسها ، ككل كرة تدور حول نفسها ، لا بد لها من محور ، هو لها كالقطب للرحى

والحق انك اذا جلست جلستك تلك الاولى ، مضطجعا ، ووجهك متجه شطر السماء ، ولكن ناحية الشمال ، ثم راقبت النجوم في قبة السماء وهي تدور ، اذا لوجدت نجمة فوق الافق ، تتراءى النجوم تدور حولها وهي ثابتة لا تتحرك . انها القطب الشمالى ، لذلك المحور الذى تطلب ، ذلك الذى تدور عليه ، اذ تدور على نفسها ، قبة السماء . . . كرة السماء ، الكرة السماوية

انها النجمة القطبية الشمالية ، أو النجمة الشمالية
فحسب

وكما للكرة السماوية قطب في أعلاها (١) ، قطب في شمالها ، فكذا هي لها موضع للقطب في أسفلها ، في جنوبها ، هو قطبها الجنوبي . وسكان النصف الأعلى ، النصف الشمالي ، من الأرض يرون القطب الشمالي ، ولا يرون القطب الجنوبي . وسكان النصف الأسفل ، النصف الجنوبي من الأرض ، يرون القطب الجنوبي ، يرون موضعه ، ولا يرون القطب الشمالي

والكرة السماوية ، بما أنه قد صار لها محور ، له قطبان ، فقد صار لها خط استواء ، وصار لها دوائر ، كتلك التي نرسمها على الكرة الأرضية ونسميها خطوط عرض وطول

وكل هذا نصنعه توها وتصورا

(١) التعبير بأعلى وأسفل لا يتفق مع حقيقة الكون . ولكن المتفق في الرسم الجغرافي ، وفي تصور المواضع الجغرافية عامة ، أن نجعل للشمال أعلى الورقة ، وللجنوب أسفلها ، كما نجعل للشرق اليمين ، وللغرب اليسار . والكرة الأرضية ، نموذجها ، وهو من ورق مقوى أو نحوه ، تصنع على هذا المثال . للشمال الأعلى ، وللجنوب الأسفل . وكل ذلك اصطلاحا . فنحن نستخدم هنا ، هذين التعبيرين ، تسهيلا ، واتباع عادة في الكلام

الباب الرابع

الأرض كرة تدور

الأرض البسيطة

تحدثنا عن الأرض فقلنا أنها كرة ، مسلمين بذلك .
والحق أن هذا التسليم جاء الانسان بطيئا على القرون . ان
الانسان القديم الاقدم ، رأى الأرض تنبسط في رأى عينه
فسماها البسيطة ، وما درى انها ، عندما تطول على سطحها
المسافات ، تتكور . وكان طبيعيا أن يرى ذلك ، أن يرى أن
الأرض بسيطة ، فهذا هو رأى الباده المشترك بين الناس ،
على ما سبق أن وصفناه

ونحن الى اليوم ، وقد عرفنا معرفة لاربية فيها ان الأرض
كرة ، لانزال نتحدث عن الأرض فنقول البسيطة . وفي
الحياة الجارية نقيس ما نقيس من الأرض ، لزراع حقل أو بناء
دار ، ولا يخطر ببال أحد ، حتى المهندس القياس ، وهو
يقيس ، أن هذا السطح ينحني . وحتى في المسافات الطويلة ،
يقول القائل أن المسافة بين الاسكندرية والقاهرة تبلغ ١٣٠
من الاميال ، أو أنها بين القاهرة وأسوان تبلغ ٤٢٠ من
الاميال ، وقد يدرك أنها مسافة تتعوج في سبيلها وتتخرج ،
ولكنه لا يدرك واعيا انها تنحني . ذلك لانه يقطعها فيرى
فيها بحكم الخبرة تعرجا وتعوجا ، ولكنه لا يرى بحكم الخبرة
لها انحناء . لان انحناء الأرض لا يحس

ومن الطبيعي كذلك أن نجد من أهل الأرض الى اليوم
من لا يؤمنون بتكور الأرض ، اعتمادا على رأى العين ، على
الرأى « الباده المشترك » بين سواد الناس

ان تكور الأرض من خير الامثال التى يضربها الضارب
ليوضح الفرق بين رأى الباده المشترك ، رأى الناس

بالفطرة ، رأيهم جملة ، رأيهم قبل ان ينهلوا من مناهل العلم ،
وبين الرأي الآخر ، رأى العلم ورأى العلماء الذى مابلغوه
الا من بعد دراسة وبحث وتنقيب كثيرا مالا تتهيا سبله ،
أو يتحقق جهازه ، الا على السنين ، أو بعد فوات الكثير
من القرون

الأرض عند الاغريق كرة

لقد عرف الاغريق ، أو على الاصح عرف فلاسفتهم ،
ان الارض كرة . وساق كبير فلاسفتهم ، أرسطو ، مثل
الحجج التى نسوقها الى اليوم فى مدارسنا ، للتدليل على أن
الأرض كرة . من ذلك أن السفينة اذ تغادر ساحل البحر
فى سفرها ، يختفى أول ما يختفى منها ، فى بصر الواقفين
على الساحل ، جسمها ، ثم يأخذ فى الاختفاء رويدا رويدا
شراعها . ومن ذلك أن المسافر من أقطار فى الأرض شمالية،
الى أقطار فى الأرض جنوبية ، أو عكس ذلك ، يرى نجوما
جديدة غير النجوم التى ألفها حيث بدأ (١) . ومن ذلك أن
القمر ينكسف ، فتلقى الشمس بظل الأرض عليه ، فيكون
حد هذا الظل على القمر قوسا من دائرة
وأخذ العرب ، فى أوائل الدولة العباسية ، لاسيما فى
عهد المأمون ، عن الاغريق علمهم ، وأخذوا فلسفتهم .

(١) قال أرسطو، فى القرن الرابع قبل الميلاد ، بالحرف : « ان الانسان
كلما سار فى الأرض شمالا ، أو سار جنوبا ، وجد تغيرا كبيرا فى النجوم
التى يراها فوق رأسه . والواقع أن هناك نجوما ترى فى مصر ، وترى
بالجوار من قبرص ، لا يراها الرائي فى المناطق الشمالية ... وكل هذا
ليس يدل فقط على أن الأرض كروية الشكل ، بل يدل كذلك على صغر
هذه الكرة . فانيحناؤها لابد أن يكون شديدا والا لما أحدث كل هذا التغير
عند ناظر السماء بسبب مسافات ينتقلها على سطح الأرض غير كبيرة »
ان هذه الفقرة هى التى أغرت كريستوفر كولومبس ، آخر الامر ، بمحاولة
اللف حول الأرض طلبا للهند من الناحية الاخرى ، فاكشف أمريكا

وسلموا بأن الأرض كرة . وراحوا بأمر المأمون يرصدون
النجوم من فوق هذه الكرة (١)
ومضى الزمن فعبر الإنسان البحار ، وعبر المحيطات ،
وطوف حول الأرض من شرقها الى غربها ، ومن غربها الى
شرقها ، ولف الأرض لفا

الطائرات وكروية الأرض

وجاءت الطائرات فطوفت حول الأرض في بضعة أيام .
وفعلت ذلك في كل اتجاه . وعبرت القطب . وعرف الإنسان
الأرض بكل تفاصيلها كما يعرف ساكن المدينة ، شوارعها
وحاراتها والازقة

الصواريخ وكروية الأرض

وجاء عصر الصواريخ ، فأطلقوها في السماء ومعها آلات
التصوير الفوتوغرافية . فلما ارتفعت عن سطح الأرض
فوق المائة والخمسين ميلا ، انكشفت العدسة فصورت
الأرض من هذا البعد فظهر حرف الأرض على الورق
الفوتوغرافي قوسا لدائرة ، دليلا على انحناء الأرض (انظر
اللوحة الفوتوغرافية رقم ١ في هذا الكتاب - ملزمة الصور)
وما كان الرأي العلمي في حاجة الى أن تعمد الطائرات ،
أو الى أن تقول بما تقول الصواريخ . ولكن في الذي فعلته
الطائرات ، وسجلته الصواريخ ، اطمئنان لقلوب تحب أن
تؤمن بالاشياء رأى العين ، لأرى العقل ، وعندها أن الخير
أن تؤمن بالله بأن تراه جهرة ، لاتعقلا وتبصرا واستنتاجا

(١) بنى المأمون في بغداد ، في «بيت الحكمة» ، مرصدا . وبنى مرصدا
آخر في سهل تدمر . وأمر علماءه بأن يقدروا حجم الأرض بقياس درجتين
من خطوط العرض على سطحها ، فوجدوا أن الدرجة الواحدة على سطح
الكرة بالأرض تساوي ٥٦ ميلا وثلاثي ميل ، فكان محيط الأرض عندهم
٥٦ ميلا وثلاثي ميل $360 \times 56 = 20160$ ميل . فكان قطر الكرة الأرضية
عندهم ٦٥٠٠ ميل . وقطر الأرض عند علماء اليوم ٧٩١٣ ميلا تقريبا

الارض هى التى تدور

لاقبة السماء

وهذا مثل صارخ آخر من المفارقة بين ما يرى الناس رأى البداهة ، ويحسونه احساس البداهة ، وبين الواقع الذى لأسبيل اليه الا العقل والتعقل.

وان كان الانسان قد فطن الى كروية الارض من زمان بعيد ، فهو لم يفطن الى دورانها الا فى عصر قريب . فالايمان بدوران الارض أعصى من الايمان بكرويتها

ان الدوران حركة ، وقد تعود الانسان أن يحس الحركة . فلما قيل له أن الارض تتحرك ، فما أسرع ما كذب ، اذ كيف تدور وهو واقف فوقها لا يحس دورانها ؟

من فلاسفة الاغريق من قال بحركة الارض

ولقد كان من فلاسفة الاغريق ، فى القرن الخامس قبل الميلاد ، من قال بدوران الارض . حتى اذا جاء عالمهم ، أرستراخوس Arlstrachos ، من جزيرة ساموس Samos فى القرن الثالث قبل الميلاد ، قال قولاً حاسماً . قال بأن الارض تدور حول محورها ، وعلم تلاميذه ذلك . وعلم ان النجوم ثابتة فى قبة السماء ، وانها انما تتراءى للناس أنها تدور ، لان الارض تدور بالناس . وقال بأن الارض تدور

حول الشمس ، وان الكواكب (١) كذلك تدور حولها . وان الشمس هي مركز هذا الدوران لا الارض . وعلم كذلك أن النجوم تبعد عن الارض والشمس بعدا عظيما تتصاغر الى جانبه حركة الارض حول الشمس ، فهي لا يكاد يحسها ساكن هذه النجوم ، لو أن بها ساكنا ، وهيئات

سبق عظيم في العلم ، لاندرى كيف بلغه صاحبنا ، وحال العلم عند ذاك ما علمنا ، ولكنه الفكر الطليق ، والفطنة ، وصفاء البصر

وعلى الرغم من هذا فقد ظل الناس لا يؤمنون بحركة الارض ألفين من السنين من بعد ذلك . حتى جاء العالم البولندي ، كوبرنيكس Copernicus ، في القرن السادس عشر ، فأحيا تلك النظرية القديمة ، نظرية دوران الارض ، حول نفسها ، وحول الشمس . وبهذه النظرية فسر ظواهر فلكية كانت عسيرة التفسير قبل ذلك

العرب وحركة الارض

على أنه في هذين الألفين من السنين ، ظلت النظرية التي تقول بحركة الارض تتراءى من حين الى حين . ويتحدث أبو ريحان محمد بن أحمد البيروني عن هذه الحركة ، ويذكر ما يؤمن به علماء الفلك من أهل الهند من ثبوت الارض ، ثم يقول هو رأيته : أن النظريتين ، نظرية الثبوت أو الحركة ، نظريتان متكافئتان ، بكليهما تفسر الارصاد الفلكية . وان من الصعوبة بمكان ترجيح احدهما على الاخرى

(١) الكوكب ، أو الكوكب السيار ، في الاصطلاح ، هو الجسم السماوي الذي لا ينير من ذات نفسه ، فهو ليس من نار . وانما يعكس نور غيره . مثال ذلك الزهرة والمريخ والمشتري ، كل نورها يأتينا بالانعكاس من نور الشمس . أما النجم فهو الجسم السماوي ذو النار ، يذكيها هو ، ولا يستعيرها . مثال ذلك الشمس ، وهذه النجوم التي نراها مبعثرة في السماء تزيئها بالليل . ولكل منها موضع بين سائر النجوم ، في رأى العين ، ثابت

كوبرنيكس وجاليليو وحركة الارض

على أن نظرية كوبرنيكس ، من دوران الارض حول نفسها ، ودورانها حول الشمس ، لم تشع شيوعا كبيرا الا عندما جاء العالم الشهير جاليليو Galileo في القرن السابع عشر ، وبتلسكوباته الحديثة ، التي صنعها بيده ، كشف عن أوصاف كثيرة عززت نظرية كوبرنيكس

تحقيق دوران الارض حول نفسها

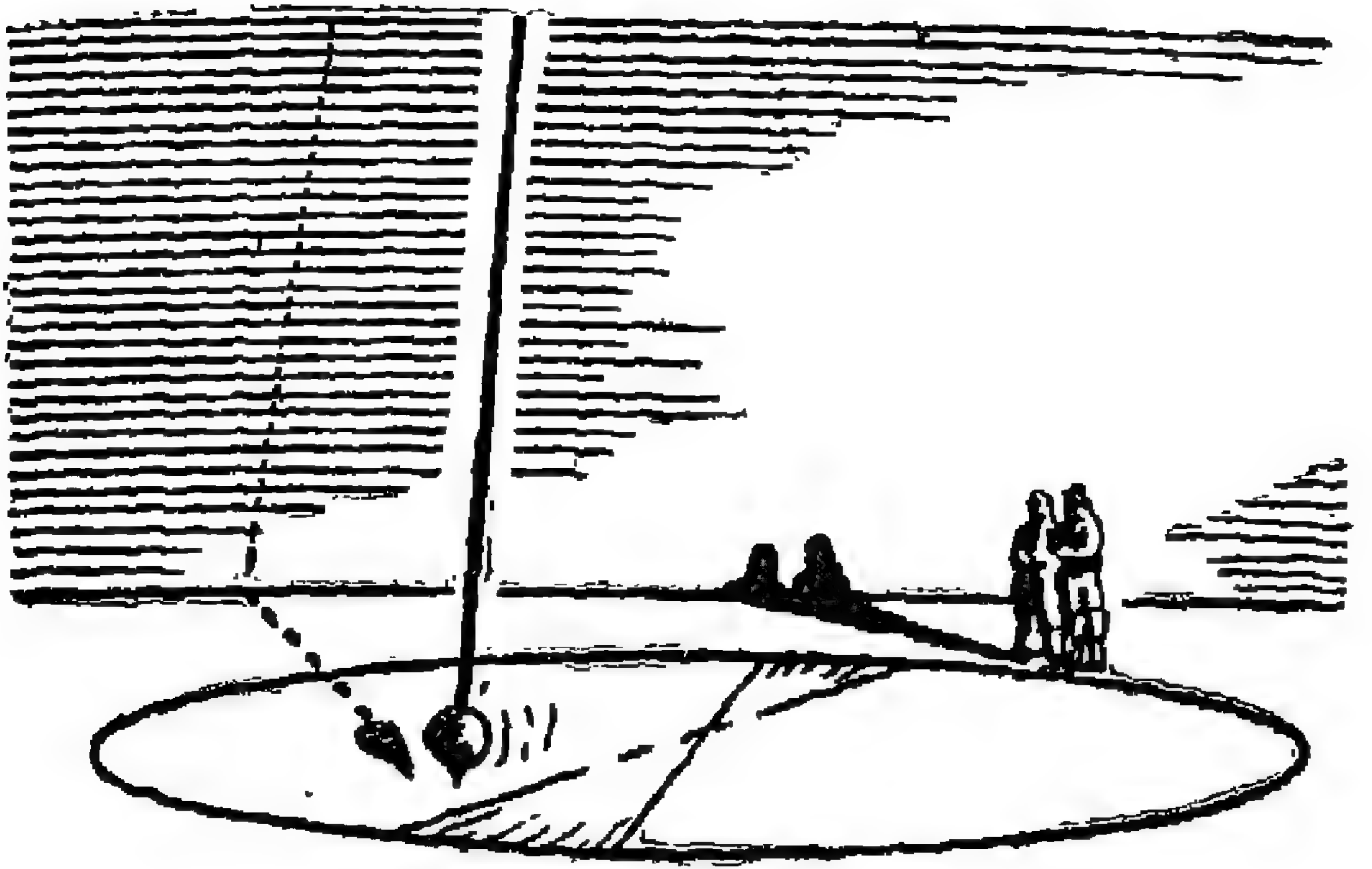
ومع هذا بقيت نظرية الحركة هذه في حكم النظريات الراجحة زمانا ، حتى اذا جاء عام ١٨٥١ ، تحققت النظرية تحققا لم يدع فيها مكانا للشك أبدا ، فيما يختص بدوران الارض حول نفسها .

تحقق هذا على يد العالم الفزيائي الفرنسي فوكو Foucault أنه جعل الناس ترى الارض تدور حول نفسها رأى العين ، او ما كاد أن يكون كذلك ، بتجربة بسيطة أجراها :

هب رجلا جاء ببندول : خيط يحمل ثقلا ، وربط الخيط من سقف ، وحرك البندول في اتجاه واحد ، فماذا يحدث لهذا الاتجاه الواحد الذي يتأرجح فيه البندول فوق سطح الارض ؟ لاشيء أول الامر . وتدور الارض من تحته ولا يتغير مستوى يتأرجح فيه الثقل بالخيط من السقف . يتغير اتجاه الارض من تحت هذا الثقل ، بدورانها حول محورها ، ومستوى التأرجح ثابت لا يتغير . ويتراءى أنه يدور ، وانما الارض هي التي تدور

ولو وضع بأسفل الثقل المتأرجح ابرة عمودية ، تتأرجح معه ، ووضع على الارض من تحتها رمل تمسه وهي تتأرجح ، اذن نلحظت الابر في الرمل خطوطا تسجل اتجاه مستوى التأرجح من سطح الارض . ويتغير هذا الاتجاه بمضي الساعات ، فترسم على الرمل خطوط كأنها أقطار دائرة

واحدة تمر جميعا بمركز واحد ، وتأخذ الخطوط تتراعى
 في الرمل على حال يشعر بأن مستوى التآرجح يلف ،
 وما يلف مستواه ، وإنما الأرض هي التي تلف ، هي التي
 تدور



بندول فوكو يرسم على الرمل بالأرض
 خطوطا يتغير اتجاهها كلما دارت الأرض

ثم هب هذا الرجل أخذ بندوله عند القطب الشمالي
 للأرض ، وربطه في سقف ، ثم أرجحه في اتجاه بعينه .
 فعندئذ تعود الأبرة ترسم على الرمل عند القطب ، على
 رأس الأرض ، أقطارا لدائرة ، مركزها القطب نفسه ، وتعود
 الأبرة من حيث بدأت بعد استكمال الأرض دورة واحدة ،
 أي بعد ٢٤ ساعة ، أي بعد يوم واحد

وهب هذا الرجل أخذ بندوله إلى خط الاستواء ، وصنع
 به ما صنع عند القطب ، وأرجحه بحيث تأرجح في مستوى
 مابين القطبين . أرجحه من شمال إلى جنوب . وأخذت
 الأبرة تخط على الرمل . أنها عند ذلك لاتخط إلا خطا

واحدًا . قطرا واحد . لان مستوى التآرجح ، على خط الاستواء ، يدور مع الارض درجة بدرجة ، فهما لا يختلفان . وعند ذلك لا يظهر ، فيما تخط ابرة البندول ، ان الارض تدور ، انها تدور حول نفسها .

على مثل هذا الاسلوب أجرى العالم الفزيائى الفرنسى تجاربه . وكان طول خيطه ، وهو سلك من معدن ، ٢٠٠ قدم . وحمله ثقلا ثقيلا . وعلق الثقل من قبة البانتيون ، بباريس . والبانتيون هو المكان الفخم الذى يضم رفات عظماء فرنسا ، فى عاصمتها . وأطال العالم فى خيطه ، وزاد فى ثقله ، ليجعل ذبذبة البندول أبطأ فتقل مقاومة الهواء له فيتآرجح أطول مايمكن من الزمن .

فتلك تجربة تثبت دوران الارض حول محورها . وهناك تجارب أخرى تقطع قطعا بدوران الارض حول نفسها ، يمنع من ايرادها الاطالة . ويرجع فى أمرها الى كتب الفلك . فنحن نكتب فى هذا الكتاب من الحقائق مايكفى لبلوغ الهدف الذى نستهدفه ، ذلك اظهار ما فى الكون من ترابط وتناسق . . . ووحدة . ولهذا نحن فيه أحرص على ايراد الحقائق منا على ذكر كيف حققها العلماء .

تحقيق دوران الارض حول الشمس

وما يقال فى اثبات دوران الارض حول نفسها ، يقال مثله فى اثبات دوران الارض حول الشمس . انه ليس فى خبرتنا اليومية العادية مايجعلنا نؤمن ايمانا سهلا بدوران الارض حول الشمس . ولكن فى علم الفلك ، وفى دراسته ، كل الايمان ، وأيسر الايمان ، واثبت الايمان . وفيه تجارب وفيه أرصاد ، ومن بعد ذلك تعقل ومنطق ومن أمثلة ذلك :

انت واقف هنا ، وعلى بعد نحو مائتى متر منك عمودان

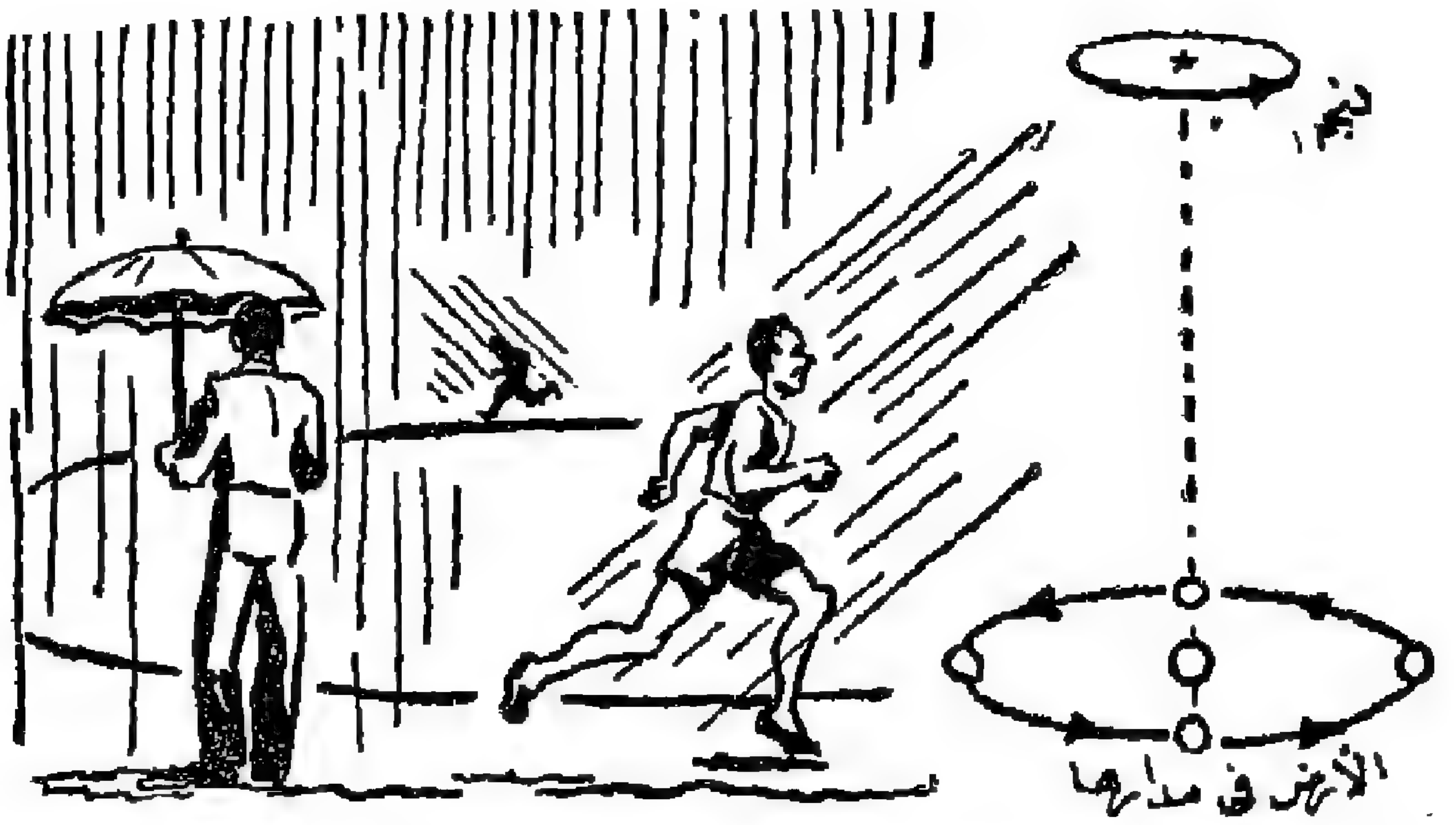
قائمان ، أحدهما وراء الآخر . وأنت ناظر إليهما . ثم أنت تتجه بجسمك الى يسارك فتجد أن العمودين وضعاهما النسبي مختلفا في بصرك . تجد ان الأبعد منهما ظهر كأنه يتجه معك الى يسارك ، والاقرب الى يمينك . وبعد هذا أنت تتجه بجسمك الى يمينك وانت ناظر الى العمودين ، فتجد الأبعد هو الذي يتجه الى يمينك ، أى هو يتراءى كذلك يفعل ، وتجد الاقرب يتجه الى يسارك . وليس يهم الآن أيهما يتجه أين ، ولكن المهم أنك أنت ، بانتقالك من موضع الى موضع ، تغير من موضعى العمودين ، أحدهما منسوباً الى الآخر ، فى بصرك

وكذلك أنت على سطح الأرض ، والأرض تنتقل بك من نقطة فى مدارها حول الشمس ، الى النقطة الأخرى المقابلة لها فى المدار ، بعد ستة أشهر . وترصد نجمين بعينهما أثناء هذا الانتقال ، فتلاحظ تغيراً فى وضعيهما النسبى ، فى بصرك ، فأحدهما سار يساراً ، والآخر سار يميناً ، فيقوم هذا دليلاً على انتقالك ، بل انتقال الأرض بك ، فديلاً على أن الأرض تنتقل فى مدارها كذلك

وتغير وضع النجمين على هذا الحال تغيراً يسيراً جداً ، ذلك لبعده النجمين بعداً هائلاً عنك وعن الأرض ، وذلك بالرغم من أنك انتقلت ، أو انتقلت بك الأرض ، لترى اختلاف الوضعين ، مسافة كبيرة ، هى قطر مدار الأرض حول الشمس ، ولكنها مسافة ضئيلة جداً اذا ماهى قيست بأبعاد النجوم

ومثل آخر :

ان النجوم تتراءى لراصدها ، المداوم على رصدها عاماً ، أنها تتزحزح رويداً رويداً فى مواضعها من السماء طوال هذا العام ، وأن النجم الواحد يدور ، حيث هو من السماء ، فى مدار خاص به صغير قليل ، يتمه فى عام . وسموا هذا التزحزح الظاهري للنجم بالزوغان abberation . كشفه



كما يتراءى المطر للجاري فيه انه يميل اليه ، كذلك تتراءى النجوم للأرض الجارية في مدارها أنها تميل . وتتم الأرض دورتها فيتراعى النجم كأنه أتم في السماء دورة ولو صغيرة

برادلى Bradley ، الفلكى الانجليزى ، عام ١٧٢٧ . وطلب سببه ، فاذا هو دوران الأرض حول الشمس . وضربوا مثلاً : أنت في ساحة في العراء ، والمطر يهبط عليك من السماء ، رأسياً . وهو يهبط رأسياً اذا ثبت أنت في مكانك . ولكنك اذا جريت يمينا تراءى المطر كأن قطراته قد مالت على وجهك تضربه بزاوية ، وهى ماكانت تضرب وجهك قبل ذلك . واذا انت جريت يسارا تراءى المطر كأن قطراته قد مالت على وجهك تضربه بزاوية ، في عكس اتجاه تلك الزاوية الاولى ، وهى ماكانت تضرب وجهك قبل ذلك . وهكذا يفعل المطر اذا انت جريت الى امام أو خلف . المطر يضرب دائما وجهك في عكس اتجاه جريانك . فاذا انت جريت في دائرة ، ظل المطر يضربك ، في عكس اتجاه وجهك . اذا فهو يتراءى كأنه يدور لدوران وجهك

وكذلك أشعة الضوء التى تأتىك من نجم بذاته ، وانت

على الكرة الأرضية ، وهذه الكرة تدور بك في مدارها حول الشمس . انه يتراءى لعينك ان هذه الاشعة التي تأتيك من نجم بذاته تميل قليلا في عينك ، والارض تجري بك في مدارها . فاذا تم عام تراءى لك كأن النجم دار دورة كاملة صغيرة حول موضع له في السماء ثابت . وما تغير موضعه في السماء ولكنه هكذا تراءى . وهو ما هكذا تراءى الا لأن الارض دارت في مدارها حول الشمس

ومثل ثالث مما استخدم العلماء في اثبات دوران الارض حول الشمس :

ان المريخ ، وغيره من سائر الكواكب السيارة ، يدور حول الشمس كما تدور الارض ، فهي كذلك كوكب سيار . ونرصده في السماء ، فحق لنا ان نراه يتحرك بين النجوم « الثوابت » في دورة متصلة ، هي دورته حول الشمس . ولكننا نراه في هذه الدورة يهدىء من سرعته في اتجاه تلك الدورة ، واذا به يقف أو يتراءى أنه يفعل ، واذا به يعود القهقري الى حين : ثم هو يتوقف في تقهقره ليعود الى اتجاهه الاول ، ويمضي في سبيله الاول ليتم دورته

وعز لهذا الامر تفسير . ونظرية بطليموس ، تلك التي جاء بها في القرن الثاني الميلادي ليفسر بها هذه الظاهرة ، وعاشت من بعده قرونا ، زادت على القرون حرجا ، وضعفت اقناعا بما تكشف من العلم . وتفسرت الظاهرة ، بما لا يدع في الامر ريبا ، بالذى تكشف من حركة الكواكب السيارة ، وكيف تدور . ومنها الارض ، وهي تدور في مثل مداراتها حول الشمس

الايان والعلم

لقد سقت هذه الامثلة ، وماقصدت بها أن أقدم للقارىء برهاناً على ظاهرة او ظواهر . وقد أحس أنى لم أوف بعضهما ايضاحاً خشية من طول الايضاح . وانما سقتها ، ليتذوق القارىء منها ، فيعرف طعم الادلة التى يستدل بها فى علم السماء

خبرة العلم بعيدة عن خبرة الحياة

وأهم من ذلك أنه سيعرف حقيقة مرة : أن العلم الحديث يبعد بعداً كبيراً عن خبرة الحياة العادية الجارية . أن كل رجل يجرى فى الحياة العادية الجارية ، إذا هو كان قد نال شيئاً من الثقف العادى ، يؤمن أيماناً لاشك فيه بأن الارض تدور حول نفسها ، وانها كذلك تدور حول الشمس

الناس تؤمن بالعلم عن سماع

ولكن كيف جاءه هذا الايمان الذى لاشك فيه ؟! عن السماع

انه ماآمن به ، لانه درس براهين ذلك ، فاقتنع . فما مدرس ، فى درجة التعليم الاولى ، بمورد لتلاميذه من تلك البراهين شيئاً . وما كل مدرس بمستطيع ذلك . وهو لو استطاعه ، لوصف تلك البراهين ، دون تجربة ، ودون رصد . فالايان ، ايمان التلاميذ ، عند ذلك ، حتى لو

أنهم استطاعوا فهما ، انما يكون ايماننا كذلك عن حكاية . . .
عن سماع .

حتى العلماء يؤمنون بالعلم عن سماع

وحتى العلماء ، يؤمن بعضهم بعلم بعض ، سماعا .
فليس في مكتة أحد ان يتزود من كل العلوم ، على الاسلوب
الذى يكون منه ايمان كامل

وحتى العالم في علمه ، وفي تخصصه ، يؤمن بالذى يجرى
هو فيه من تجارب . ولكن أكثر ما يعلم من علمه ، هو مؤمن
به . . . عن سماع

فهذه هى الحقيقة الغربية التى ينسى مغزاها حتى بعض
العلماء : أن ايمان سواد الناس بالعلم ليس باليسر الذى
يزعمون ، ولا حتى ايمان العلماء
ومع هذا فهم يؤمنون

ما الذى دعا الناس والعلماء أن يؤمنوا بالعلم ايماننا شديدا ؟

فما الذى جعلهم ، مع هذا ، يؤمنون ، ويؤمنون شديدا ؟
انها الثقة . الثقة في رجال العلم . وتلك الحرية التى
يتمتع بها رجال العلم في بقاع الارض ، حرية الاثبات وحرية
الرفض ، وحرية النقد ، بناء ونقضا . وحرية اعادة التجارب
المزعومة والتأكد من نتائجها . وحرية النشر واتساعه .
والعلانية . العلانية في كل ما يخرج العلماء في المعامل والحقول .
والرقابة التى يفرضها بعض على بعض ، ويحبها فارضها ،
ومفروض عليه . وانعدام الهوى عند كل قائم بالعلم يبحث
في شأن من شئونه . وبعد أصحابه عن أهل الهوى من
السياسة وغير السياسة . واتفاق الدول جميعا على عدم
التدخل بين العلماء ، فيما يبحثون ، وما يجدون ، وما
لا يجدون ، وان لا يؤخذ عالم طبيعى بنتيجة تخرج بها

التجربة أو تخرج الملاحظة ولو كانت خاطئة . وان لا يؤخذ
برأى يراه ولو عارض المعروف المألوف عند الناس أو عند
العلماء

وأمر ثان يكتسب به سواد الناس الثقة بالعلماء . تلك
النتائج العملية التي يخرج بها العلماء ، والتقدم الذي تحرزه
المدنية بما يصنع هؤلاء العلماء في بروجهم ، وهى من عاج ،
لا يفشاها عليهم احد من الناس ، فيهوش فيها هدوءهم أو
يفسد من عزلتهم . وتلك النتائج العملية انما تكون تتويجا
لحقائق ، ركبته حقائق ، ركبته حقائق أخرى . ان الهرم
ينتهى الى قمة ، وهى قمة صلبة ثابتة ، لا تهتز ، لانها
بنيت على حجر صلد ثابت يحمل بعضه بعضا . وكذلك
العلم ، ونتائجه . بعضه يحمل بعضا . وقمته دليل على
أساسه ، وآخره دليل على أوله

وأمر ثالث يكتسب به سواد الناس الثقة بالعلم والعلماء :
شئ أقرب ما يكون الى التنبؤ بالغيب . بل هو التنبؤ بالغيب .
وهو شئ أظهر ما يكون ، وأفهم ما يكون ، وأكثر ما يكون
فى علم الفلك . وأكثر هذه النبوءات بهرة تنبؤ للقمر بخسوف ،
أو تنبؤ للشمس بكسوف . ويعطيك العلماء متى يبدأ
الخسوف ، ومتى يبدأ الكسوف ، ومتى ينتهى . ويعطونك
ايام بالثانية من الزمن فما دون الثانية . وكل هذا سنوات
قبل ان يقع . ويقع فاذا به يقع أجمالا وتفصيلا على مثل
ما قدرنا

فهذه النبوءات هى عمد الايمان عند الكثير من سواد
الناس . المعجزة ! المعجزة ! سواد الناس دائما يطلب المعجزة
ليصيب ايمانا . والمعجزة أصيلة فى دراسة العلم ، وكشف
سر هذا الوجود . ولكن كم من الناس يستطيع ذلك ؟ كم
من الناس يستطيع دراسة العلم ، ومن دراسته ، يكشف
سر الوجود ، ولو بعض كشف ؟!

البَابُ الْخَامِسُ

الشمس وأسرتها:
الكواكب السيارة

أسرة صغيرة

أسرة صغيرة قليلة ضئيلة ، أسرة الشمس هذه . وإذا عدت الأقدار بالأحجام والأوزان والأبعاد ، فهي أسرة ، بالنسبة لما يسكن السماء من أجرام ، أسرة حقيرة ، لا يكاد يعثر عليها ماسح للسماء ، مطوف بها ، سابح

ولكنها أسرتنا ، نحن بنى الناس ، فهي من أجل ذلك كبيرة كثيرة عظيمة خطيرة . وهي بالمقدار وعلى الحال التى تتسع لها عقولنا ، وتألفه ، أو تكاد ، أفهامنا

أنه حادث فى الزمان عتيق ، حادث ، فجعل للشمس ، لهذا النجم ، أسرة . فكان لها من جرائه البنون والبنيات ، ولادة أو بالتبنى

ومن أولادها الأرض . ومن أولادها عطارد والزهرة والمريخ والمشتري وزحل ، وغير هؤلاء

وكلها تدور حول الشمس ، ولهذا سميت السيارة . وهي تظهر بالليل ، على صفحة السماء ، وهي ملأى بالنجوم الثوابت ، سيارة

والشمس من نار ومن نور

أما الكواكب فنورها من الشمس ، يرتد عنها انعكاسا

أسرة من أصل واحد

والكواكب السيارة ، أسرة الشمس ، أسرة جاءت من أصل واحد ، أو من أصول مشتركة واحدة . ولهذا حديث سوف يجيء فى موضعه

أسرة تحكمها قوانين واحدة

وكالوحدة في الاصل ، في المادة ، توجد الوحدة في الطبع بين الكواكب ، والصيرورة الواحدة الى الحال الواحدة في الظروف الواحدة . والحركة ، وهي أظهر شيء في الكواكب لساكن الارض ، هذه الحركة يحكمها حكم في السماء واحد . قواعد واحدة تهيمن عليها جميعا ، فتجعل من حركاتها أشباها . ولا أقول تجعل من حركاتها شيئا واحدا . فلقد تطانقت الحركات لهذه السيارات لو أنها نشأت جميعا بكتل واحدة ، في ظروف لها واحدة

ولشرح هذا ، لشرح مانتج عن تطبيق قوانين الطبيعة الواحدة ، المهيمنة في السماء ، في الكواكب السيارة ، نتخذ الارض أنموذجا ، نصفه . نصف ذاته ، ونصف دورته ، وما الى ذلك . ثم نلم المامة بسائر الكواكب لنقول أن لها حالا كحال الارض ، لان الذي عمل لها ، أو عمل بها ، عمل بالارض كذلك . انها الارادة الواحدة . انها المشيئة الواحدة

هل الارض كرة حقا ؟

هذا مايقوله الناس اليوم . وهذا ماقاله الناس ، فلاسفتهم ، منذ ألف وألف من السنين

ألم يقل فيثاغورس الاغريقى (١) ، وقال أتباعه ، أن الارض كرة . وبنوا ذلك على حجج ماكان أبعدها عن الكفاية . ولم يكن العلم الحديث قد أطل بقرنيه . ولكن حجة أخرى لدى فيثاغورس ولدى أتباعه كانت هي أقوى شيء في اقناع ،

(١) فيثاغورس Pythagoras هو الفيلسوف الاغريقى الرياضى القديم ، عاش في القرن السادس قبل الميلاد ، ومات أول الخامس عام ٤٩٧ ق م . كون مدرسة علمية عظيمة ، وجهت همها الى دراسة الرياضيات والهندسة وعلوم الصوت والموسيقى . وهذه المدرسة الفيثاغورية القديمة عاشت الى النصف الثانى من القرن الرابع قبل الميلاد .

تلك ما دلهم عليه علم الحساب الفيثاغوري، وعلم الهندسة ،
من أن أكمل شكل في الاشكال هو شكل الكرة ، وأن صانع
هذا الكون ما كان يصنعه الا على أكمل شكل واجمله . ومن
دلائل ذلك الجمال والكمال عندهم أن الشمس تراءت كرة ،
وأن القمر تراءى كرة ، وأن قبة السماء كرة ، وأن مجرى
هذه الاجرام كلها دائرة ، والدائرة أجمل المسارات وأكملها

وتبع فيثاغورس في ذلك افلاطون(١) . رأى أن الرياضة
علم قدسى . ورأى قدسيتها تتمثل في حركة الكواكب
والنجوم ، وهى دائرية . ورأى قدسيتها في الموسيقى ،
فهى مؤسسة على علم الحساب . والموسيقى عنده قدسية
جميلة . ورأى قدسيتها فيما يخرج عن الاعداد من عجائب .
ومن بعض أهداف الحكمة عنده التأمل فيما تخرج الاعداد
الارض اذا كرة ، لاسباب تروى عندهم قليلة . ولكنها
كرة لانها لا بد أن تكون كاملة جميلة ، تتسق مع الكون في
كماله وجماله

وأمن العلم الحديث ، بالمنطق الحديث ، وبالطرائق الحديثة،
على مقاله فلاسفة الاغريق ايماناً بجمال الكون وكماله ،
والهاما

أفليس الالهام بعض طرائق المعرفة ، او هو نصف طرائقها .
او لم يقسم أرسطوطاليس ، تلميذ افلاطون ، المعرفة الى
معرفة تأتى بالتسلسل المنطقى ، وإلى معرفة تأتى خطفاً
والهاما ؟!

وتمضى القرون ، ويأتى العلم بتسلسله المنطقى ، فيقول ،
حديثاً ، بما قال به الالهام قديماً
مع فارق :

(١) افلاطون هو الفيلسوف الاغريقى الشهير، تلميذ سقراط ، وأستاذ
أرسطو ، أسس المدرسة المعروفة بالاكاديمية . ولد عام ٤٢٨ قبل الميلاد
ومات عام ٣٤٨ ق.م. وعاشت اكديميته الى سنة ٥٢٩ بعد الميلاد

أن الأرض ليست كرة تماما
وأن مدارها ليس بدائرة تماما

الأرض ليست كرة تماما

إنها الحقيقة التي خرج بها القياس ، قياس الأبعاد ، وقياس
لزوايا والمثلثات . والرجوع إلى النجوم سندا لهذا القياس .
وهي عمليات مسح خطيرة ، تحتاج إلى أوقات طويلة ،
وجهود متصلة

وخرجت الحقيقة بأن الكرة الأرضية ، بصرف النظر عما
يسطحها من ارتفاعات هي الجبال ، ومن انخفاضات هي
البحار ، تلك التي يسد بعضها خلل بعض إلى حد كبير ،
ولا تؤثر لصغرهما في صورة الأرض العامة تأثيرا كبيرا ،
خرجت هذه الحقيقة ، بأن محور الأرض ، قطرها الذي
يصل بين قطبها الشمالي وقطبها الجنوبي ، طوله ٧٩٠٠
ميل . وقطرها المتعامد على هذا ، قطر دائرتها الاستوائية ،
طوله ٧٩٢٦ ميلا . فالقطر الاستوائي يزيد على القطر
القطبي ٢٦ ميلا . مسافة قليلة ، هي دون مابين حلوان
والقاهرة . وهو فرق إذا نسب إلى أكبر القطرين لكان ٣ر٣
من ألف منه . أي ثلاثة أمتار وثلث في كل كيلومتر . ولو
أنا صنعنا نموذجا من ورق ، للكرة الأرضية ، كالذي يصنع
للتوضيح في المدارس ، محوره متر كامل ، إذن لكان محوره
الذي عند خط الاستواء مترا يزيد نحوا من ثلاثة ملليمترات
وثلث . وهذا فرق تعجز العين عن أدراكه

فالأرض كادت أن تكون كرة كاملة ، ولكنها لم تفعل
ولم لم تفعل ؟ ولم لم يتحقق رأى أفلاطون في أن الكون
جميل ، وإن أجمل الأشكال وأكملها الكرة الكاملة ؟

سر هذا في دوران الأرض
إنها غاية في الجمال والكمال ، تنازع غاية أخرى مثلها
جمالا وكمالا

فلنصبر حتى نقول في مدار الأرض

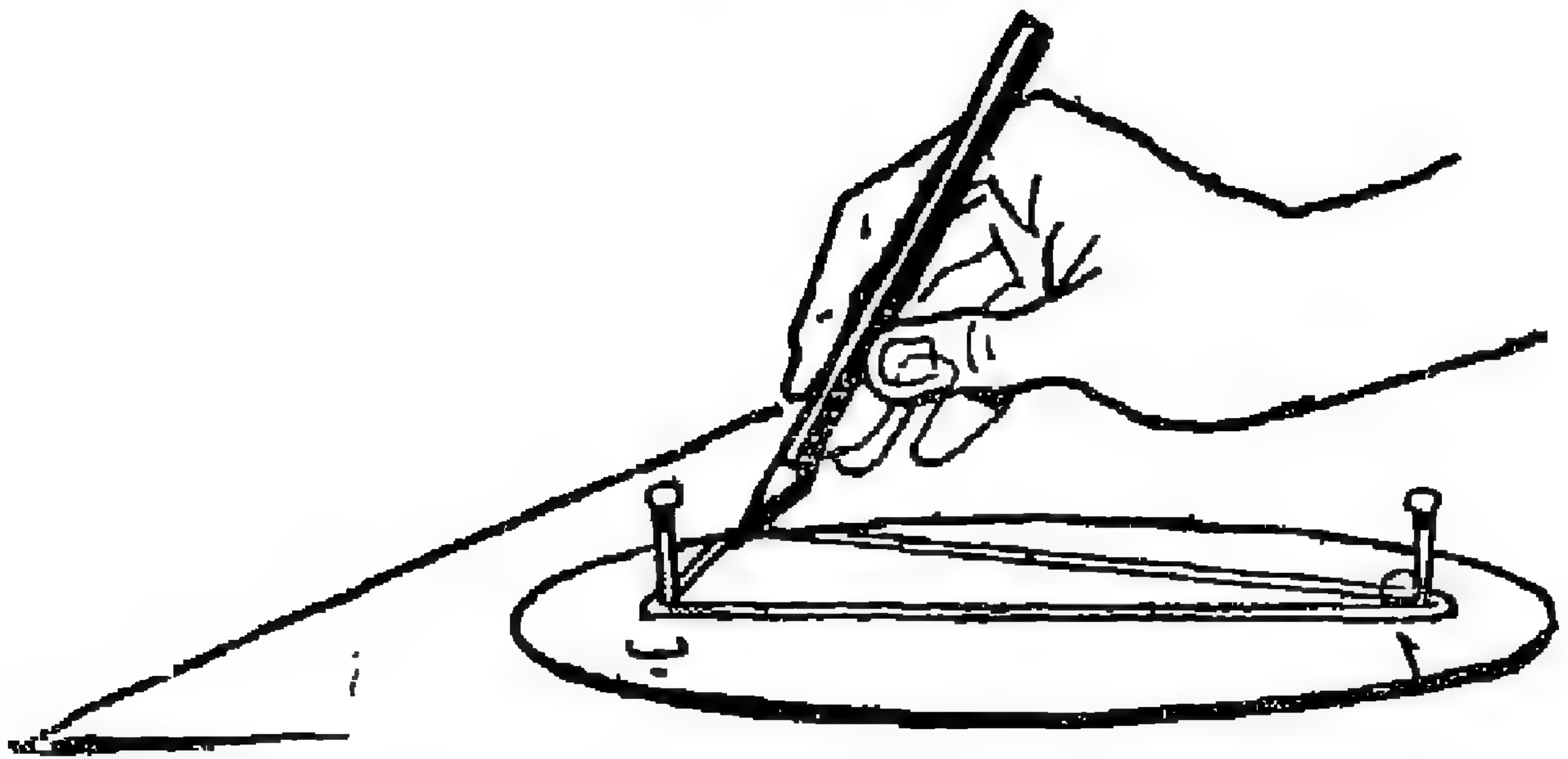
ومدار الأرض ليس دائرة تماما

لعبة من لعبات الصبا لازلت أذكرها

ورقة من الكرتون الابيض أضعها على المكتب . ودبوسان
أرشفهما قائمين في الورقة ، والبعد بينهما عشرة سنتيمترات
« ١ ، ب في الشكل » . ثم خيط طوله أكثر من عشرة
سنتيمترات ، أربط طرفا منه بدبوس من الدبوسين ،
وأربط الطرف الآخر بالدبوس الآخر . فيكون الخيط مابين
الدبوسين مرتخيا بالطبع ، غير مشدود . وأقيسه فاذا
طوله ١٦ سنتيمترا . ثم قلم من رصاص ، حسن البري ،
أمس برصاصته الرقيقة الحادة الخيط مابين الدبوسين ،
وأشده ، ثم أدور بالقلم وهو شاد للخيط فأدور به على
الورقة ، أرسم به . حتى اذا تمت الدورة ظهر شكل هندسي
انه ليس بدائرة

انه دائرة تفرطحت

انه شيء كالبیضة ، فهو بیضی ، ولكن ماهكذا البیضة



دبوسان وخيط وورقة ترسم شكلا
بیضیا اهلیجیا بورتاه ١ ، ب

تماما . ومن الناس من ينسب الى البيضة فيقول بيضوى
وبيضاوى على غير قياس

انه شكل هندسى ، يذكر بالدائرة . ولكن له طول
وله عرض ، هما له محوران . والكرة لها محور واحد
لا يختلف . وله مركزان ، يسمونهما بؤرتين « ا ، ب » فى
الشكل « ، والكرة لها مركز واحد

فهذا هو الشكل البيضى أو البيضاوى الذى على مثاله
صيغ مدار الارض ، ومدار الكواكب . لهذا أفردناه بالحديث
وفى لغة الرياضة القحة يعرف بالقطع الناقص (ا) ، وهو
يعرف كذلك بالشكل الاهليلجى

ولتمام الفكرة نقول :

ان البؤرتين ، فى الرسم السابق : ا ، ب ، جعلنا المسافة
بينهما ١٠ سنتيمترات . وجعلنا طول الخيط الذى يربطهما ،
يربط الدبوسين ، ١٦ سنتيمترا . فماذا عسى يحدث لو
أنا زدنا فى المسافة بين ا ، ب ، مسافة ما بين الدبوسين ،
فجعلناها ١١ أو ١٢ ؟ ورسمنا ، مع بقاء طول الخيط ١٦ ؟
يزيد الشكل البيضوى تفرطحا . حتى اذا بلغت المسافة
ا ب ، التى بين الدبوسين ، طول الخيط ، اذا لانطبق
الجانبان ، وبلغ من تفرطح الشكل البيضوى أن صار خطا
واحدا ، أو هما خطان متطابقان كخط واحد ، طوله ١٦
سنتيمترا

فهذا ما ينتهى اليه الحال لو باعدنا بين الدبوسين ا ، ب .

(١) اذا أنت قطعت مخروطا قائما ، بمستوى ، كان المقطع الذى
على سطح المخروط قطاعا ناقصا ، أو قطاعا مكائنا ، أو قطاعا زائدا ، حسب
اتجاه القطع . والذى يعيننا هو القطع الناقص ، البيضوى ، الاهليلجى .
والمستوى القاطع للمخروط ، اذا قطع وهو عمودى على محور المخروط
القائم ، انتج ، لا قطاعا ناقصا ، بيضاويا ، اهليلجيا ، وانما دائرة ،
فالدائرة صورة طرفية ، ينتهى اليها الشكل الاهليلجى

ينتهى الشكل الاهليلجى الى ان يكون خطا مستقيما واحدا
واذا نحن فعلنا عكس هذا ، فقاربنا بين الدبوسين ا ، ب ،
فماذا عسى يحدث ؟ يحدث انه باقتراب البؤرتين ا ، ب ،
يزيد الشكل المرسوم الناتج ، لاتفرطحا ، ولكن تكورا .
فماذا عسى يحدث بعد ذلك ؟ يحدث انه بانطباق البؤرتين
ا ، ب ، يكون الشكل الناتج دائرة . نصف قطرها $16 \div 2 = 8$
سنتيمترا ،

فالدائرة هى اذا وضع نهائى ينتهى اليه الشكل البيضى ،
الاهليلجى ، القطع الناقص

فمدار الارض ، طلبنا له الدائرة ، فعزت مطلبها . واتخذت
الارض لمدارها شكلا ذا تشعب بالدائرة قريب . واتخذته
كذلك مدارات الكواكب ، الكواكب السيارة

واستقرت الشمس ، لا فى مركز دائرة تدور على محيطها
الارض ، ولكنها استقرت فى بؤرة من البؤرتين لذلك المدار
الاهليلجى البيضاوى الذى تدور فيه الارض

ومع هذا فهو مدار اهليلجى كاد ان يكون دائرة
تماما كما شكل الارض كاد ان يكون كرة

الكمال عند فيثاغورس ، والكمال فى الكون

اذا فالارض حاولت ان تكون كرة ، لتبلغ مازعم فيثاغورس
واتباعه من فلاسفة اليونان من تمام كمال الكون ، وما زعم
وزعموا ، وزعم من بعدهم افلاطون ، من ان الكرة اكمل
شكل . ولكنها عجزت .

وعجزت الارض كذلك عن ان تبلغ بمدارها حول الشمس
ان يكون دائرة ، اكمل المسارات واجملها واكثرها تماثلا
والارض ما عجزت ، لانها ما هدفت قط الى ان تكون كرة
فى شكلها ، او دائرة كاملة التكور فى مدارها

ان الكرة الكاملة ، والدائرة الكاملة ، هما نتاج من أنتجة
الرياضة الفكرية المجردة ، فهما من خلق العقل الانسانى ،
وهما من أبسط المخلوقات الفكرية . ولتمام تماثلهما عددهما
الفكر الانسانى الفلسفى جمالا . ولكن الطبيعة ، فى شتى
أعمالها ، لاتبغى من الجمال هذا الجمال الرياضى الكامل
الظاهر

ان جمال الطبيعة هو الجمال الاخفى . وكمال الطبيعة
ليس فى الذى ظهر منها ، ولكن فى الذى بطن . بل ان
الكون ، فى الكثير من مظاهره ، يظهر فيه الهرج أكثر من
النظام ، وغير الترتيب أكثر من الترتيب ، وخبث الاعشى
أكثر من رضى البصير . تلك الرياح الهوج ، وذلك المطر
الذى يجىء ثم لايجىء ، وهذا الشجرالذى لايكاد يستقيم
له جذع او تتماثل له أفرع ، والارض نفسها التى زعمنا لها
سطحا أملس ، وهو من كثرة تضاريسه لايكاد ينكشف
عن سطح يكفى استوائه لان يلعب فيه بالكرة لاعب . كل
هذا يدل على أن مديبر الكون الأعظم والأوحد لم يعن
بالجمال ، ويستهدفه ، على نحو ماعنى بالجمال ، واستهدفه ،
الانسان الذى قد أراه أن مديبر الكون جعل للكون قوانين ،
ثم أطلقها فى هذا الكون ، واحدة ، تعمل فى أرض وفى سماء ،
وحيثما كان شىء خلق أو يخلق ، فانطلقت هذه القوانين
تفعل فعلها ، وتحدث أثرها ، وهى لاتبالى ان يعد خلق
مما خلق مديبر الكون - الانسان - هذا الاثر ، بل تلك الآثار
الشتية التى لا تحصر ، جمالا أو قبحا ، نظاما أو خلا

فالباحث عن كمال الكون وجماله قل أن يجده فى
ظواهر الاشياء . لابد له ان يحفر . وكثيرا مايحفر بعيدا
ليكشف عن الكمال والجمال فى أصول الامور ، لافى فروعها
والفصوص . وكثيرا مايحفر ، ويحفر عميقا ، ولا ينكشف
له شىء

ولكن بنى الناس ، جملة ، حفروا عميقا ، وحفروا طويلا ،
وحفروا كثيرا ، وخرجوا من كمال الكون الخافى بقوانين ،
ان نحن قلنا بوحدة الكون ، فانمانعنى وحدة هذه القوانين
فيما نعى من ذلك . هي رباط الكون كله . وان تكن سلطة
تسود في أى ركن من أركان هذا الكون ، كبير أو صغير ،
باهر أو مما تقتحمه العين ، فتلك سلطة هذه القوانين ،
وهي من سلطة الله ، بمقدار ما بلغ العلم ، وبلغ وحده من
غير معونة ، من فهم معنى الله

ومن أخطر هذه القوانين ، تلك القوانين التى هى بطبيعتها
لا تتصل بمادة دون مادة ، ولا تعترف بفروق بين الاجسام
ما كان لها أجرام : قوانين الحركة ، على ماصاغها اسحق
نيوتن ، وقانون الجاذبية على ماصاغه هو كذلك

فتلك هى القوانين التى عملت في الارض ، في شكلها
ومدارها ، فقعدت بالشكل عن ان يكون كرة كاملة ، وقعدت
بالمدار عن ان يكون دائرة كاملة

وهي القوانين التى هى أظهر شيء يعمل في السماء . لهذا
لزم الوقوف عندها قليلا

الباب السادس

قوانين الحركة

وقانون الجاذبية

الحركة والجاذبية تملآن الكون

ليس في العالم إلا شيء يتحرك . حتى ماظهر لنا ساكنا ، كشف عنه العلم فاذا هو يتحرك أشد حركة . حتى الحجر الاصم ، قد لا تتحرك ذراته ، ولكن الذرة ميدان حركة دائبة ، هائلة لا تكاد تعيها الافهام . وعجزت الافهام عن وعيها فما رأت فيها إلا سكونا ، هو سكون العجز عن رؤية الحركة ، في متناهي صغرها ، وفي متناهي عنفها . وسيأتى تفصيل ذلك في هذا الكتاب

وكذلك التجاذب ، يشمل كل الوجود

فاذا نحن تحدثنا عن الحركة ، وعن الجاذبية ، فانما نتحدث في أشياء تشمل هذا الوجود أجمع :

الجسم الساكن ساكن أبدا
والجسم المتحرك متحرك أبدا
إلا أن تفعل فيهما قوة

بدأ الناس ، فنظروا الى الحركة والى السكون ، فقالوا بداهة أن الشيء الساكن يظل ساكنا ، إلا أن تفعل فيه قوة تحركه . وفي هذا أصابوا . وقالوا بداهة أن الشيء المتحرك ، اذا ظل متحركا ، فمعنى هذا أن هناك قوة قائمة دائمة تقوم على تحريكه ما تحرك . وهم في هذا أخطأوا

والصواب : أن الشيء الساكن يبقى على سكونه ، إلا أن تتدخل قوة تعطى الساكن حركة

وأن الشيء المتحرك يبقى على تحركه ، وعلى نفس السرعة التى يتحرك بها ، إلا أن تتدخل قوة ، تفعل في حركة المتحرك ، فتزيد من سرعته أو تنقصها

انهم اهتموا ، بعد طول النظر والدرس ، الى أن القوة هي الشيء الذي يعطى الحركة ويعطى السرعة . فأنت تضع مكعبا من حديد مثلا ، سطوحه مصقولة ، على سطح افقى ، من خشب أو رخام أو زجاج ، ثم تدفعه على هذا السطح بقوة من ساعدك فيتحرك بسرعة ما . فقوة ساعدك هي التى أعطته هذه السرعة . ولكن هذه السرعة لاتلبث ان تتناقص حتى تختفى فيتوقف المكعب فى ترحلقه على السطح المذكور ، من خشب كان أو رخام أو زجاج . فما الذى أخذ من المكعب سرعته ؟ انها قوة أخرى عملت فى الضد من اتجاهه ، فنفت سرعة أعطاه اياها ساعدك . وما هذه القوة الاخرى ؟ انها مقاومة الحركة التى يسببها فى السطح المذكور مابه من خشونة . وهى قوة ، هى قوة الاحتكاك كما يسميها رجال علم الرياضة

ثم أنت مثلا تزيد السطح صقلا ، فتناقص من قوة احتكاكه ، وتدفع بالمكعب الصغير عليه ، فيذهب على السطح أبعد مما ذهب أولا . فتستنتج من ذلك أنك لو استطعت أن تذهب بالاحتكاك كله لما توقف المكعب بعد أن حركته بقوة من ساعدك

ولقد تنبه الانسان من قديم ، بحكم الفطرة والخبرة ، الى قوة الاحتكاك هذه التى تعمل فى اتجاه مضاد لحركة الاجسام على الارض ، فاخترع العجلة

تصور أن عرباتنا وسياراتنا تسير على الارض من غير عجل . انها اذا تحتاج الى قوة هائلة لتعطيها السرعة الكافية لتسير على الارض ، ولو مستوية . ان بعض هذه القوة ينفق فى التغلب على قوة الاحتكاك ، والبعض الآخر ينفق فى اكساب الجسم حركة ، فى اكسابه سرعة

ولكن العربات والسيارات ، وهى تسير على عجلات ، لاتمس الارض الا فى نقطة ، أو مايكاد ان يكون نقطة ، فيقل

احتكاكها بالارض قلة كبرى . فالعجلات من أخطر ما ابتدع
الانسان .

والعربة او السيارة تجرى ، ثم تحبس عنها قوة تحركها ،
قوة بخار أو قوة بنزين . ولكنها لقلة الاحتكاك تظل
تجربى . لان الاصل فى الجسم المتحرك أنه يظل متحركا ،
الا أن تعمل فيه قوة ضد اتجاهه فتوقفه . ان احتكاك
الطريق المرصوف ، على قلته ، سيأكل سرعة السيارة بعد
ان حبس عنها السائق البنزين . ولكن السائق يريد ان
يوقفها توا . فهو لذلك يفرمل . وما الفرملة الا الضغط على
العجلات بما يحدث فيها قوة احتكاك تأكل سرعة السيارة
أكلا فتقف

وكاحتكاك يحدثه سطح الطريق ، احتكاك يحدثه الهواء ،
يقاوم به كل حركة تجرى فيه

خذ النحلة مثلا ، تلك التى يديرها الاطفال بخيط على
سطح الارض . انها تدور على سن كسن المسمار ، ليقل
احتكاكها بالارض كثيرا . ومن أجل هذا هى تبقى على
سرعتها طويلا . ومع هذا تفنى السرعة وتسقط النحلة .
ذلك لان احتكاكها بالارض يساعده فى توقيفها احتكاك جسم
النحلة بالهواء

ومن أجل مثل هذا دارت الكرة الارضية ، وظلت تدور .
لأنها ليست كالنحلة ؛ فلا سن تدور عليه يهذى من
سرعتها ، ولا هى تدور فى محيط من هواء يفنى من حركتها .
انها تدور بهوائها

أبعد هذا تعجب لخفاء هذا المعنى على بنى الناس
طويلا : ان الحركة ، كالسكون ، قائمة دائمة ، الا ان تغير
منها قوة طارئة ؟

معنى القوة

وبخفاء هذا المعنى ، معنى الحركة الدائمة ، اختفى معنى

القوة التي كانت جزءا منها ، وعلاقة الحركة بها ظهرت من بعد ذلك واضحة

وأول ما نقوله في هذه العلاقة أن الحركة تقتضى سرعة . والقوة تسلطها على الشيء الساكن ، فتعطيه سرعة ، فيتحرك . والقوة تسلطها على الشيء المتحرك ، فتعطيه سرعة فوق سرعته ، فيزداد سرعة فما هي السرعة ؟

تقول ان السيارة تسير بسرعة ٦٠ كيلومترا في الساعة . ولكنها قد تسير خمس دقائق فقط ، ولا تسير ساعة كاملة ، ومع هذا تقول انها تسير بسرعة ٦٠ كيلومترا في الساعة . فمعنى هذا اذن انها تسير ثلاثين كيلومترا في النصف من الساعة ، وكيلومترا واحدا في الدقيقة . وهي قد تسير ثانية واحدة ، فان هي سارت فيها بهذه السرعة الواحدة (المنتظمة كما يسمونها) فهي تقطع في الثانية الواحدة جزءا من ستين جزء من الكيلومتر . وهي قد تسير لا ساعة ، ولا دقيقة ، ولا ثانية ، بل ثالثة ، ومعنى هذا يكون انها تقطع جزءا من ستين في ستين (٣٦٠) جزء من الكيلومتر . وهكذا ، ولو لم تسر السيارة الالحة فالسرعة نسبة مسافة الى زمن ، وهي واحدة مهما قل الزمن

ومن البديهي ، ومن التجربة كذلك ، ان القوة اذا تضاعفت ، تضاعفت السرعة التي تعطيها لجسم ساكن أو متحرك . ومن البديهي ، ومن التجربة كذلك ، ان القوة اذا تنصفت ، تنصفت السرعة التي تعطيها لجسم ساكن أو متحرك

القوة اذا تناسب تناسبا طرديا والسرعة التي تحدثها ، تزيد عندما تزيد ، وتنقص عندما تنقص
وصلة أخرى للقوة ، بغير السرعة

هى صلة القوة بالجسم الذى تحركه ، من حيث وزنه ،
أو ثقله ، أو كما يقول العلماء كتلته ، صغيرة هى أم كبيرة
فمن البديهي ، ومن الخبرة كذلك ، أن جسما يزن رطلا
يحتاج الى قوة ما تعطيه حركة تتمثل فى رفع سرعته من
السكون ، أى من سرعة صفر ، الى سرعة ٥ كيلومترات
مثلا فى الساعة . ولكن اذا تضاعفت كتلة هذا الجسم ،
فصارت رطلين بدل رطل واحد ، وجب أن تتضاعف القوة
التي يراد منها أن تبلغ به نفس تلك السرعة المطلوبة له
فالقوة اذا تزيد كلما زادت كتلة الجسم المراد اعطاؤه
السرعة المطلوبة الواحدة

اذا فالقوة تزيد اطرادا كلما زادت الكتلة ، وكلما زادت
السرعة
واذا فالقوة تنقص اطرادا كلما نقصت الكتلة ، وكلما
نقصت السرعة

وهى لا تتأثر الا بهذين ، فى التصور المتجرد
اذن فقد وقعنا على وسيلة نقيس بها القوة . فان كانت
وحدة الكتلة الجرام ، ووحدة المسافة السنتيمتر ، ووحدة
الزمن الثانية

اذن فوحدة القوة هى القوة التى اذا عملت فى جسم
كتلته جرام واحد ، أكسبته فى الثانية الواحدة ، سرعة
تساوى سنتيمترا واحدا فى الثانية ، اذا كان الجسم أول
الامر ساكنا . فان كان متحركا ، له سرعة قائمة ، فوحدة
القوة هى التى تزيد هذه السرعة القائمة ، فى الثانية
الواحدة ، بمقدار سنتيمتر فى الثانية الواحدة (زيادة
السرعة فى الثانية الواحدة ، تسمى بالعجلة)

واذن تكون القوة = كتلة الجسم بالجرام \times ما تكسبه
اياه من سرعة فى الثانية الواحدة (العجلة)
وكتلة الجسم تقاس

والعجلة تقاس
أذن فالقوة تقاس
ولأول مرة في التاريخ يتحدد معنى القوة ، ويبلغ به
التحديد أنه يقاس

أخفى المعانى أكثرها أصالة

ان أكثر المعانى أصالة في هذه الحياة أصعبها تحديدا ،
وأكثرها انبهاما

ومن تلك المعانى : الجمال والقبح
ومن تلك المعانى : الذكاء والغباء
ومن تلك المعانى : القوة والحركة
والجمال حاولوا تحديده بالقياس ، فمن مقياس طول
ومقياس عرض ، الى مقياس صدر ومقياس خصر . فهل
بلغوا من هذا القياس ما استهدفوا ؟ بلغوا من ذلك شيئا
كثيرا ظاهرا ، وبقي عنصر من عناصر الجمال أخفى
والذكاء حاولوا تحديده بالقياس ، حتى صار لتقدير
الذكاء عند الناس أسئلة مشهورة ، على قدر جوابها يقدر
ذكاء الطفل ، وقد يقدر ذكاء الرجل
والقوة قدروها بما تحدث في الجسم من حركة . قال
قوم : ليس حاصل ضرب الثقل في ما كسب الجسم من
سرعة ، بالقوة . ان هذا هو ما كسب الجسم من حركة .
انه مقدار حركة مكسوبة . وبقي معنى القوة على خفائه (١)
ولقد صدقوا

ولكن هذا الشيء الخافى ، يهتدى اليه بأثره . ان القوة
على خفاء معناها ، تعطى كتل الاجسام مقادير من الحركة .
وهذه المقادير من الحركة تتناسب مع القوة ، قوة وضعفا ،
وهذه المقادير من الحركة تعطى للأجسام أقساطا متساوية ،

(١) في هذا الباب ، كما في سائر الكتاب ، بحجة مقصودة في التعبير
تستهدف التبسيط والتسهيل

في كل ثانية قسما . واذن جاز أن نقيس القوة بالقدر
الذي تعطيه من حركة في الثانية الواحدة
ولكن الحركة سرعة . فجاز إذن أن نقول :
القوة = كتلة الجسم \times ما اكتسب من سرعة في الثانية
الواحدة
أي القوة = كتلة الجسم \times العجلة

الحركة في خط مستقيم والحركة في دائرة

ويجب أن نذكر أن كل سرعة لها اتجاه ، ولا يتحدد
معناها إلا بذكر اتجاهها

ويجب أن نذكر أن القوة ، وهي تعطى السرعة فالحركة ،
لها اتجاه ، وهي كذلك لا يتحدد معناها إلا بذكر اتجاهها
ولقد ذكرنا أن الجسم الذي يكون ساكنا يبقى على
سكونه ، وأن الجسم الذي يتحرك بسرعة ما ، يبقى على
تحركه ، وعلى نفس السرعة . ونسبنا أن نصف هذه
السرعة بأنها في اتجاه واحد ، أي في خط مستقيم واحد
أن الجسم الذي تتغير سرعته ، يدل على أن وراءه أو
أمامه قوة تغير من سرعته ، فتزيدها أو تنقصها . وكذلك
الجسم الذي يتغير اتجاه حركته

انك إذا جئت لجسم متحرك ، منتظم السرعة ، ثابتها ،
اتجاهها الشمال مثلا ، وأثرت فيه بقوة اتجاهها غربا مثلا ،
فإن هذه القوة تعطيه حركة جديدة في اتجاه الغرب ، فسرعة
جديدة في اتجاه الغرب . وتمتزج السرعتان ، سرعة الجسم
الأصلية ، وسرعته المكتسبة ، وينتج عنهما سرعة جديدة ،
اتجاهها لا إلى شمال ، ولا إلى غرب ، ولكن بين شمال
وغرب

فالجسم المتحرك في استقامة ، لا يميل به عن استقامته
إلا قوة تعمل في غير ذلك الاتجاه
وأشهر مثل لذلك جسم يدور

وأضرب لك مثلاً بمقلع : خيط تربط طرفاً منه بأصبعك ، وتربط بالطرف الآخر قطعة من حجر . وترفع يدك وتدور بالخيط والحجر من فوق رأسك في دائرة أفقية ، حتى يكتسب الحجر سرعة ما . ثم تقف بمجهود تبذله لإدارة المقلع برهة . ففي هذه البرهة يكون للحجر سرعة مستقيمة اتجاهها ، في تلك اللحظة ، في الخط المماس للدائرة التي يدور فيها الحجر ، عند موضع الحجر منها ، وكان من حق الحجر أن ينطلق بهذه السرعة في هذا الخط مستقيماً فلا يدور ولكن هناك قوة تمنعه من ذلك . قوة اتجاهها نحو مركز الدائرة التي يدور فيها . وما مركز الدائرة إلا أصبعك . أنك رغم وقفك مجهوداً بذلته لإدارة المقلع ، تشعر في هذه البرهة بأن أصبعك لا يزال يشد الخيط بالحجر ، لأن الخيط بالحجر يشد أصبعك . فأنت ، مع سكون أصبعك ، تفعل بقوة من أصبعك في الخيط ، ففي الحجر



ولد يدير مقلعاً : قوة الشد الذي تفعله اليد ، تقابلها « قوة مركزية طاردة » تنشأ عن دوران الحجر فيحدث اتزان ...

وما اتجاه هذه القوة ؟ اتجاهها قطر الدائرة ، من الحجر

الى أصبعك . قوة نحو المركز جاذبة ، هى التى تجعل هذا الحجر يدور

وينقطع الخيط ، فينقطع أثر هذه القوة المركزية الجاذبة من الحجر ، فماذا يصنع ؟

تفعل فيه سرعته التى هى فى خط مستقيم كان لمس الدائرة عندما انقطع الخيط . وتفعل وحدها . فينقذف الحجر فى خط مستقيم ، الا أن تجذبه الأرض اليها فيدور نازلا الى سطحها

والخلاصة أن الجسم الذى يدور بسرعة منتظمة ، فى دائرة ، لا يبقى فى الدائرة ، يدور فيها ، الا اذا ظلت تعمل فيه قوة متجهة دائما من هذا الجسم الى مركز هذه الدائرة

الجاذبية تدور بالأرض حول الشمس

أفتدرى الى أى شىء ساقنا هذا الحديث ؟

انه ساقنا الى حركة الكواكب السيارة اذ تدور

ولنضرب مثلا بالأرض . ان الأرض تدور حول الشمس كما دار المقلاع حول أصبعك . فللأرض سرعة كانت لها من يوم تكونت أرضا ، واتجاهها خط مستقيم لمس هذا المدار الذى تجرى فيه ، بحسبانه دائرة . وهذه السرعة باقية لها دائما ، من يوم أن تكونت ، الى ما شاء الله . أفلم يكن هذا قانون الحركة الأول الذى شرحنا ، وقلنا ان الحركة ، بسرعة ما ، فى خط مستقيم ، دائمة ، دوام السكون فى الجسم الساكن ، الا أن تتدخل فيهما قوة خارجية تغير من سكونهما والحركة

وللأرض كذلك قوة تفعل فيها ، كالقوة التى صنعها الأصبع ، يشد بها الحجر اليه ، تلك التى فعلت فى اتجاهه ، فى اتجاه الأصبع ، على استقامة الخيط . أى هى تتجبه

الى المركز الذى يدور حوله المقلاع . وهذه القوة المركزية الفاعلة فى الأرض إنما تجذبها نحو الشمس ، التى هى مركز المدار . انها قوة الجاذبية التى بها تجذب الشمس الأرض نحوها (وتجذب الأرض الشمس) . وهى قوة ، كالقوة التى كانت بين الأصبع والحجر فى المقلاع ، لا بد قائمة دائما ما بقيت الأرض تدور حول الشمس

وقد رأينا ما حدث للحجر عندما انقطع الخيط . انطلق الحجر على سجيته الأولى ، وتولت حركته سرعته المستقيمة التى كانت له ، دون السرعة المركزية الجاذبة، فترك المقلاع، وصاحب المقلاع ، ومضى لسبيله بعيدا عنهما

وكذا الأرض ، لو أن قوة الجاذبية بينها وبين الشمس انقطعت ، إذن لمضت الأرض لسبيلها ، تجرى فى خط مستقيم ، وفقا للسرعة الواحدة التى كانت لها منذ أن كانت هى ، وبقيت لها وتبقى ما بقيت بعيدة عما يؤثر فيها من قوى جديدة غريبة طارئة

فقوة الجاذبية هى التى تجعل الشمس تمسك بالأرض فتدور حولها . وهى التى جعلت الشمس تمسك بعطارد والزهرة وجعلتهما يدوران حولها ، كلا فى مداره . وهى التى أمسكت بالمريخ والمشتري وزحل وسائر الكواكب السيارة وجعلتها جميعا حول الشمس تدور

خمسـة من الرجال العظام

أولهم كوبرنيكس Copernicus ، وقد مر ذكره . وهو الرجل الذى ، فى النصف الاول من القرن السادس عشر (ولد عام ١٤٧٣ ومات عام ١٥٤٣ م) ، رصد السماء وانتهى الى أن وضع الشمس ، حيث يجب أن توضع ، هو فى مركز النظام الشمسى . وأنزل الأرض من مركز الأمرة هذا ، وجعل منها تابعا ، كسائر الكواكب التابعة ،

تدور حول الشمس . وهو الذى قال ببعد النجوم عن الأرض بعدا كبيرا هائلا ، بحيث أن ألفا من الناس ، على شتى بقاع الأرض ، لو صوبوا أذرعهم الى نجم منها ، فى الوقت الواحد ، لتوازت هذه الأذرع جميعا ، ولما مال بعضها على بعض ، ولو أدف الميل ، وذلك بسبب أن هذا النجم البعيد ، بعيد عنها جميعا جدا ، فكأنما هى جميعا تشير الى شىء لا نهاية لبعده

وثانى هؤلاء الخمسة الرجال العظام تيكو براهه Tycho Brahe ، وهو دنمركى ولد بعد ثلاثة أعوام من وفاة كوبرنيكس (ولد عام ١٥٤٦ ومات عام ١٦٠١ م) ، وظل يرصد الافلاك نحو من ٣٥ عاما . وجمع من هذه الارصاد الكثير الدقيق الذى كان فوق دقة من سبقوه

ومات بمدينة براج فورث كل هذه الثروة الفلكية العظيمة معاونة كبلر Kepler ، الالماني . (ولد عام ١٥٧١ ومات عام ١٦٣٠ م) . وهو ثالث الخمسة الرجال . وهو بدأ دراسته من حيث انتهى تيكو براهه ، وأخذ فى اكمال جداوله الفلكية خمسة وعشرين عاما ، فى مجهود متصل . وخرج من دراستها ، دراسة ما صنع تيكو وما صنعه هو ، والعلم معاونة واخلاص ، خرج بالقوانين الثلاثة الشهيرة التى تحمل اسمه ، تلك التى بنيت عليها نظرية الكواكب السيارة الحديثة بأكملها . وهذه القوانين هى :

١ - كل كوكب سيار يدور حول الشمس ، فى مدار اهليلجى (بيضاوى) ، تستقر الشمس فى احدى بؤرتيه
٢ - الخط المستقيم الذى يصل بين مركز الشمس ، ومركز الكوكب السيار ، أى كوكب ، يمسح ، والكوكب يدور فى مداره ، مساحة فى الفضاء واحدة ، فى الزمن الواحد

٣ - مربع الزمن الذى يستغرقه كوكب للدوران حول

الشمس مرة كاملة واحدة ، منسوباً الى مربع الزمن لكوكب
ثان ، يخرج نسبة تساوى نسبة مكعب المسافة التى يبعدها
الكوكب الأول عن الشمس ، الى مكعب المسافة التى يبعدها
الكوكب الثانى عنها

وكل هذا أثبتته بالرياضة مما خرج به هو ، وخرج
صاحبه « براهها » ، من أرصاد عديدة
ورابع الخمسة الرجال ، من يكون ؟

انه جاليليو Galileo ، وهو اسم فى تاريخ العلم مذكور
منشور . اشتهر بعلمه . واشتهر بأنه أول من استخدم
التلسكوب ، أى المنظار المقرب كل بعيد ، لرصد السماء ،
وهو صانع تلسكوباته بيده . واشتهر كذلك بخصومته
المعروفة للبابا ، من حيث الأرض ، أتدور أو لا تدور .
وهو ايطالى (ولد عام ١٥٦٤ ، ومات عام ١٦٤٢ م) . وهو
عاش كبلر . وبينما كبلر يحاول أن يرسى علم الكواكب على
قواعد ثابتة ، كان جاليليو يحاول أن يرسى علم الحركة على
قواعد ثابتة . ونظر الى القمر فكشف بتلسكوبه عن سطح
فيه غير مستو . ونظر الى المشتري فكشف عن أقماره .
ورأى مصباحاً يتأرجح من سقف كاتدرائية مدينة بيزا ،
بايطاليا ، فراح يبحث البندول ، على أى القواعد يتأرجح .
وأستخدم تأرجحه ساعة لقياس الزمن . ورأى الاجسام
تسقط ، فراح يدرس سقوطها وخرج بأن الجسم الساقط ،
أن قطع فى أول ثانية من سقوطه كذا متراً ، فهو قاطع فى
الثانية الثانية ثلاثة أمثال هذه المسافة ، وفى الثانية الثالثة
خمسة أمثال . وفى الرابعة سبعة أمثال . وهلم جرا .
تتناسب المسافات فى الثوانى ، اذ يتبع بعضها بعضاً ،
كتناسب ١ و ٣ و ٥ و ٧

ويأتى نيوتن العظيم بعد ذلك ، خامس الخمسة . اسحق
نيوتن Isaac Neuton ، الرياضى ، أكبر علماء الانجليز
قاطبة ، فيما مضى والى اليوم . هكذا يقول مؤرخوه من

قومه . وهو الرجل الذى لم يات من بعده رجل يضارعه ،
فيما دار فيه من مدارات العرفان ، سوى أينشتين .
وينتقده أينشتين فى بعض ما يكتب ، ويعز عليه نقده ،
يعز على الزميل ، فيقول له : أى نيوتن ، معذرة !

ومن عجائب القدر أن يولد نيوتن فى نفس العام الذى
مات فيه جاليليو ، عام ١٦٤٢ . وهو مات عام ١٧٢٧ .
وورث نيوتن علم القرنين اللذين سبقاه . وورث من علمهما
علم كوبرنيكس ، وعلم تيسكو براهها ، وعلم كبلر ، وعلم
جاليليو . وورث مع كل هذا عقلا جبارا

وينظر الى تفاحة تسقط فى حديقة (هكذا تجرى القصة)
وقد فر اليها بعيدا عن لندن لما أصابها الطاعون ، فيدرك
ما بين التفاحة والأرض من تجاذب . ويذكر بذلك القمر .
انها التفاحة التى تجذبها الأرض . ويقوم يبحث ويفحص ،
فيصنع قانون الجاذبية :

كل شئ له كتلة ، يجذب كل شئ آخر له كتلة ، وقوة
التجاذب التى بينهما تزيد ازديادا طرديا بزيادة أى من
الكتلتين ، فزيادة كليهما . وقوة التجاذب التى بينهما
تنقص كلما زاد البعد بين الكتلتين ، وتزيد كلما نقص البعد
بين الكتلتين . فالقوة تتناسب تناسبا عكسيا مع هذا
البعد . بل ، لا . لا مع البعد نفسه ولكن مع مربعه . فان
زاد البعد فكان مترين بعد أن كان مترا ، أو كان ألفين من
الاميال بعد أن كان ألفا ، فقوة التجاذب لا تنقص فتكون
 $\frac{1}{4}$ ، ولكن تنقص فتصير $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$ مما كانت
ويطبق هذا القانون ، بالحساب ، على ما بين القمر
والأرض من تجاذب ، فيقع الخطأ فى النتائج . ويحدث
التساؤل ، أهذا خطأ فى القانون أم خطأ فى المسافات والكتل ؟
ويظهر أن الخطأ كان فى الرقم المعروف عند ذلك لقطر
الأرض . ويجرى تعيين جديد لقطر الأرض ، يجريه
الاستاذ بيكار Picard . ويعود نيوتن يحسب ، فتظهر

صحة القانون ، قانون الجاذبية ، على ما وضعه هو
ويبحث نيوتن ، في الكثير المتشعب مما بحث ، في الحركة
وقوانينها . وهو لا شك درس ما قال السابقون وانتفع
به . ثم هو يضع قوانين الحركة الثلاثة الشهيرة ، في أوضح
صيغة :

١ - كل جسم يظل على سكونه اذا كان ساكنا ، او
يظل على حركته المنتظمة في خط مستقيم اذا كان متحركا .
وهو يبقى على حالة السكون هذه او حالة الحركة ، الا اذا
فرضت عليه قوة . فاذا فرضت عليه قوة :

٢ - فعندئذ تعطيه هذه القوة حركة تظل تتزايد
سرعتها ما بقيت القوة تعمل في الجسم ، وهذه السرعة
تكون في اتجاه القوة نفسها . والتزايد الذي يقع في السرعة
(معدل زيادة السرعة في الثانية الواحدة ، ويعرف بالمجلة
acceleration) يتناسب تناسبا طرديا مع مقدار القوة ،
فيزيد بزيادتها ، وينقص بنقصها ، ويتناسب تناسبا
عكسيا مع كتلة الجسم . فهو يزيد كلما صغرت الكتلة ،
ويصغر كلما كبرت

٣ - لكل فعل فعل يضاده ، ويساويه
وهو عني بهذا القانون الاخير أنك ، مثلا ، تضع ساعتك
على مكتبك ، فتضغط ساعتك على المكتب بقوة الى اسفل
بمقدار ثقلها . ولكن كذلك المكتب يضغط على ساعتك الى
أعلى ، بقوة ، تساوى هذا الثقل نفسه . وتتبادل القوتان
فتسكن الساعة في مكانها

واحسب أن معاني هذه القوانين الثلاثة قد وضح مما
اسلفناه لها من شرح

فهؤلاء هم الخمسة الرجال العظام ، ضمتهم ثلاثة قرون
متلاحقة . القرن السادس عشر ، فالسابع عشر ، فالثامن
عشر ، فزاد كل على علم من سبق ، حتى تأدى لأخيرهم
أن يصوغ أكبر قانونين يحكمان العالم طرا

قوانين حججها في السماء أكثر منها في الارض

أنا سقت حديث هؤلاء العلماء الخمسة — مرة أخرى — لا لأعرف بهم فحسب ، ولكن لأنوه بأن هذه القوانين صيغت في السماء أكثر مما صيغت في الارض . وهى قوانين ما كانت تكشف هكذا سهلا لو اقتصر أمرها ، وأمر مكتشفها ، على الارض ، من فيها ، وما فيها

انها قوانين ، جاءت براهينها من السماء ، حيث الأجرام متوحدة فريدة ، وحيث المسافات التى تفرق بينها كبيرة وحيث الحركة أصفى ماتكون

قوانين تدعمها النبوءات

والعالم لا يكتفى بهذه البراهين اثباتا لهذه القوانين . انه يفرض صحتها ، ويتخذها أساسا لحساب حركة أجرام السماء . ويحسبها على الورق . ويخرج بنتائج . ويذهب الى المرصد يرصد ليعلم من أمر هذه النتائج ، أصابت واهتدت ، ام أخطأت وضلت . فيجدها تصيب دائما . ويتنبأ بحركات أجرام السماء ، فى العام الآتى ، فالذى يليه بل فى القرن الذى يلى ، ويقع ما تنبأ به ، فيكون هذا دليلا لا تدخله الزيبة على صحة القوانين ، تلك التى بنى هو عليها هذا الحساب

عندما تخطيء القوانين لتزداد ثبوتا

ودرسوا حركة الكواكب السيارة ، فخرجوا على شيء لا يتطابق مع الذى وجدوا فى السماء . قصة طريفة لا بد من حكايتها بشيء من التفصيل :

ان زحل كان أبعد الكواكب السيارة عن الشمس ، تلك الكواكب التى عرفها القدماء . ولكن بينا وليم هرشسل Herschel الفيلسكى الانجليزى الشهير ، يرصد جانبا من

السماء بتلسكوبه ، اذا به يعثر على جسم ، بلونه شيء من اخضرار ، لم يكن قد أدركه مدرك من قبل (١) . وأمعنوا في رصده ، فاذا به يتحرك ومن ورائه النجوم ثوابت . اذا فما هو بنجم . وزادوه درسا فاذا به كوكب . وهو كوكب جديد . وسموه اورانس . وبذا صارت الكواكب : عطارد فالزهرة ، فالارض ، فالمرخ ، فالمشتري ، فزحل ، فأورانس وأورانس اسم من أسماء آلهة اليونان . انه اسم أغريقى علم ، وكفى

وقع هذا في عام ١٧٨١

وحسبوا حركته ، وحسبوا مداره ، معتمدين في ذلك على قوانين الحركة التي صاغها نيوتن ، وعلى قانون الجاذبية الذي صاغه نيوتن ، فتبلبوا . ان مداره المرصود ليس كمداره المحسوب . وهم ادخلوا في الحساب قوة جذب الشمس له . وقوة اجتذاب الكواكب التي تدور حولها له . ومع ذلك ظل هناك في المدار فارق . انه تنقصه كشف قوة اخرى تجذبه ، من ناحية او نواح اخرى ، ليتطابق المداران ، الواقعي منه والمحسوب . وفرضوا ان هذه القوة لابد آتية من كوكب آخر يدور حول الشمس ابعد منه واوسع مدارا قال بذلك ليفرييه *Leverrier* الفرنسي . ان احد لم ير هذا الكوكب السيار الأبعد ، ولكن كان لابد من وجوده ، اذا ما صدق القانون ، قانون الجاذبية وما عمده من قوانين للحركة . وما أسرع ما كشف ليفرييه

(١) لم يكن أدرك مدرك من قبل انه كوكب سيار . وقد دل البحث من بعد اكتشافه على أن الراصدين رأوه قبل ذلك عشرين مرة ، كان منها رؤية وقعت عام ١٦٩٠ . ولكنه أفلت منهم . كانوا يظنون أنه نجم ، فتقتمه عيونهم . لم يصبروا حتى يروه يتحرك بين النجوم . وحتى عندما رآه هرشل . وصبر حتى رآه يتحرك ، ظنه أول الامر مذنباً ، وأعلن ذلك . ولكن ، من بعد خمسة أشهر ، درسه فيها العالم الفرنسي لابلاس *Laplace* أعلن أنه ليس مذنباً ، بل كوكباً ، وأنه أبعد من زحل .

عن هذا الكوكب المجهول . كشف عن موضعه حسابا قبل
أن يراه أو يراه أحد ، وكتب الى مرصد برلين يخبرهم به
وحرر الراصدون تلسكوباتهم الى هذا الموضع المزعوم ،
فكشفوه . رأوه رأى العين ، بعد أن كان لفرييه وآه رأى
الفكر ، ورأى العلم والحساب

وسموه نبتيون Neptune ، وهو اسم اله آخر من
آلهة اليونان ، هو اله البحر ، ألا ما أكثر ما كانت آلهتهم !
فهل وفي كشف نبتيون في التوفيق بين مدارات للكواكب
محسوبة ، وأخرى مرصودة ؟
لم يف تماما

بقيت بقية يسيرة من اختلاف في مدار أورانيوس ، زعموا
من أجلها أن كوكبا أبعد من نبتيون ما زال مختبئا في السماء
واطلقوا وراءه كلابهم تبحث . وما كان أبعد ! وما كان أخفاه !
ومع هذا كشفوه أخيرا . كشفوه في عصرنا هذا الحديث
في الثالث عشر من مارس عام ١٩٣٠ . وقد وددت أن اكتب
في أي ساعة أبصروه . فهو مولد من موالد العلم الكبرى
التي يتضاءل الى جانب خطورتها موالد العظام من الرجال
ولكن هيهات أن يفهم السواد من الناس ذلك ، فهم في مشغلة
بلقمة العيش ينتزعونها من تربة هذا الكوكب الأرضي ، عن
أحداث يحدثها الانسان عظمى في مراقى هذه السماء

فأي سند يكون لقوانين الحركة ، وقوانين الجذب
والتجاذب (١) أقوى من كل هذا ، وأي عماد !

(١) رأى العالم الشهير ، أينشتين ، أن الصورة الحسابية : التي صور
بها اسحق نيوتن نظرية الجاذبية ، ليست صحيحة أكمل صحة . وقوة
الجذب بين الاجسام لا يتصورها اليوم العلماء كما تصورها نيوتن . ليست
هي اليوم مجرد قوة ميكانيكية ، كالقوة التي يجربها حصان عربية أو قاطرة
قطارا . ولكن هذا الفرق بين ما ارتأى نيوتن ، وما ارتأى أينشتين ،
لا أثر له فيما نبحث فيه

قوانين الحركة والجاذبية في حس الرجل العادي

ويطلب الرجل من سواد الناس تحقق هذه القوانين ، على الأرض ، حيث عيشه ، ويطلب تحقيقها ، فيسهل في الدخول الى فهمه من هذه القوانين جانب ، ويعز جانب اما قوانين الحركة فيمنع من تفهمها السريع ، ان الحركة على هذه الارض ، ليست في صفاء الحركة في السماء . وان العوائق على الارض خافية شديدة . هذا في الشارع ، وفي الحقل ، وفي الجبل . ولكن المعامل اخرجت تجارب كانت فيها الحركة اقرب ما تكون الى صفاء . ودلت نتائج التجارب على صدق هذه القوانين

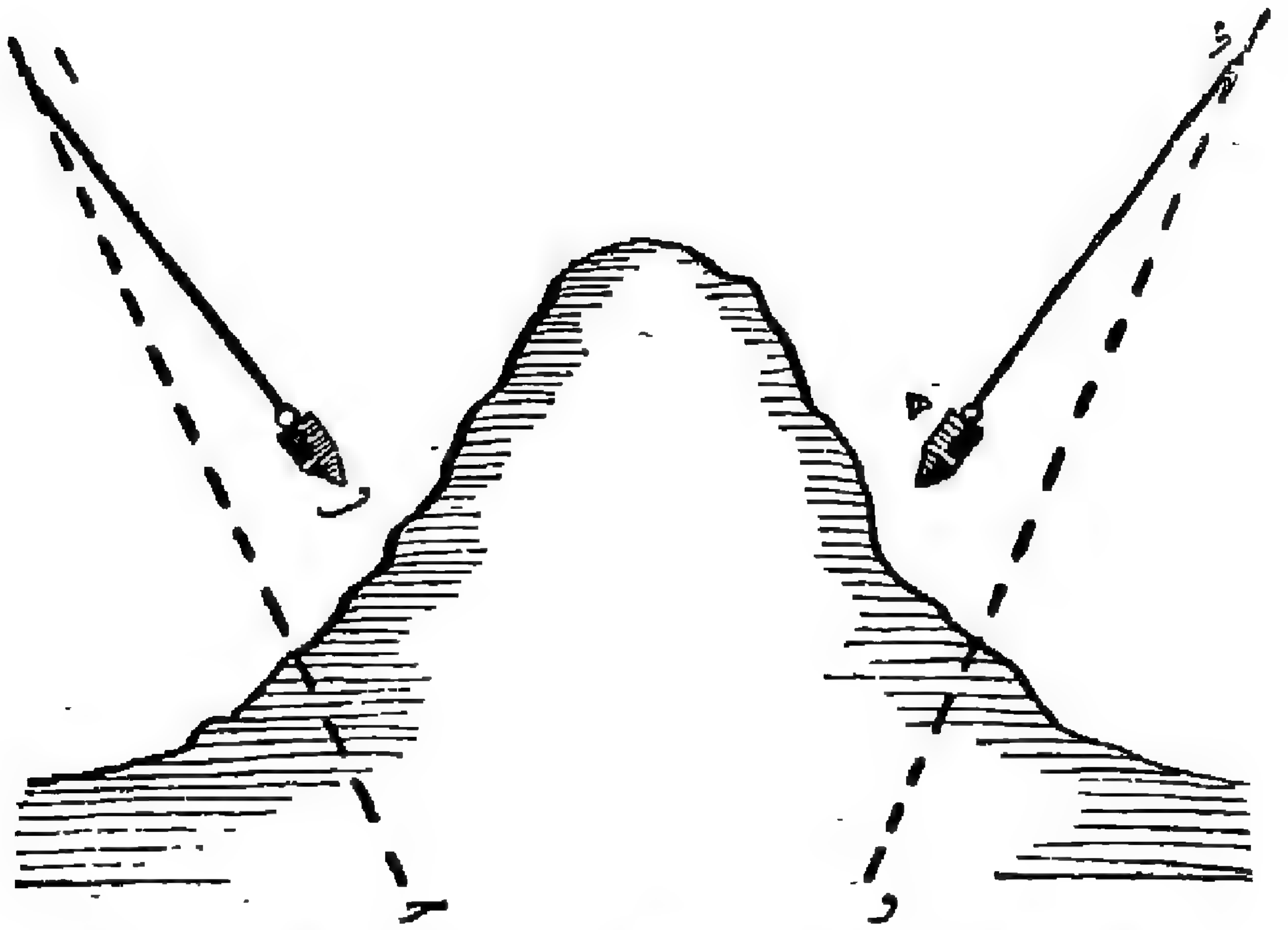
والجاذبية ، وهي قوة ، اوجدوا لها ، بالتجربة ، في المعمل ذلك القدر من الصفاء الذي به يحسب الحاسب كم من زيادة في السرعة (كم من عجلة) تعطى جاذبية الارض الاجسام والجاذبية الأرضية ظاهرة بينة الوجود عند الناس . كل شيء ما ارتفع الا سقط ، وهو بسقوطه يتجه عموديا نحو الأرض

ولكن القانون يقول ان الارض تجذب الانسان ، وكذلك يجذب الانسان الارض . اما الشق الاول فظاهر ، واما الشق الثاني فما أخفاه . وهو ، تبعا لقانون الجاذبية ، يجب أن يكون خافيا اشد الخفاء . ان الارض تجذب الانسان بمقدار جرمها ، ولهذا يظهر جذبها . اما الانسان فيجذب الارض بمقدار جرمه ، واين جرمه من جرمها ؟

كذلك الاشياء على سطح الارض ، يجذب بعضها بعضا ولكن لا يبين جذبه ، لصغر هذه ولتناهيهما في الصغر ، بالنسبة لما يجرى على سطح الارض من قوى ومع هذا ، هل سمعت بتجربة الجبل ؟

انه جبل اختاروه ووقفوا في شماله ، عند سفحه . وجاءوا بخيط ، بطرفه ثقل ، وعلقوه هناك . ووقفوا في جنوبه ،

عند سفحه ، وجاءوا بخيط ، بطرفه ثقل ، وعلقوه هناك
 كذلك . فوجدوا ان كلا من الخيطين ، بالذى حمل من ثقل
 قد ترك الاتجاه الرأسى . ومال الى الجبل . ولكن كيف
 عرفوا ان الخيط مال عن الخط الرأسى الى الجبل ؟ عرفوا
 ذلك من رصد نجم أو نجوم وهى فى اقصى ارتفاعها اذ تعبر
 السماء



تجربة الجبل : ١ ح ، د و خطان رأسيان على الأرض (يلتقيان
 فى مركز الأرض) : ا ب ، د ه خيطان يحملان ثقلا ، انجذب
 كل منهما ناحية الجبل ، وفى الصورة مبالغة بقصد سهولة
 الايضاح ظاهرة

ميل نحو الجبل قليل ، لاشبك فى هذا . ولكنه يقاس على
 كل حال ، وهو بلغ من الدقة فى القياس بحيث استخدموه
 فى هذه التجربة ، بعد مسح الجبل واجراءات اخرى ، لتعيين
 كتلة الكرة الأرضية

وتجربة الميزان

فحتى الميزان استخدموه في تقدير هذه القوى الصغيرة الضئيلة التي تقوم بين الشيء والشيء ، على سطح هذه الارض ، فتجذب بعضا الى بعض

كتلتان كرويتان علقوهما في عاتق ميزان ، وكانتا متساويتين فاستقام العاتق . وجاءوا بكرة عظيمة ثقيلة ، ووضعوها تحت احدى الكتلتين المتعادلتين ، فшал الميزان عنسد الاخرى . ولرده الى حيث كان ، ولرد العاتق الى اعتداله وجب ان يضيفوا الى الناحية التي شالت بعض ثقل ، هو الذي به قدروا ما كان بين الجسمين الذين تجاذبا من تجاذب ومن هذه التجربة أيضا حسبوا كتلة الارض ، فكانت 5.97×10^{24} طنا . أي خمسة مضروبة في واحد على يمينه ٢١ صفرا . أي خمسة آلاف مليون مليون طن

كل شيء في هذا الوجود يجذب كلا

ان كل شيء في هذا الوجود يجذب كل شيء آخر ، في ارض او سماء

انه لصغر ماتعودنا عليه من كتل على سطح هذه الارض صغرت قوى التجاذب حتى مانحسها

ان كرتين من الرصاص ، وزن كل منهما عشرة كيلو جرامات ، يوضعان بحيث يبعد مركزا احدهما عن مركز الاخرى ١٥ سنتيمترا ، تقوم بينهما قوة تجاذب مقدارها نحو من جزء من ٣٣٠٠٠ جزء من وزن جرام . فاي ضالة هذه ! ولكنه مقدار موجود ، على ضالته ، لاشك فيه

انك لتمدشى في الارض ، فتمر في جبل ، فيجذبك . وتمر بين جبلين يتنازعانك جذبا . حتى في الشارع تتجاذبك البيوت ، تماما كما تجذبك الارض . وانت في بيتك ، يجذبك كل ماتلقى من أشياء ، وتجذبها

ولكنك لاتحس من كل هذا ، لضآلته ، شيئاً

انك سجين الجاذبية . انك لاتستطيع ان ترتفع عن الارض لانك سجين جاذبية الارض . وانت كذلك سجين كل ما حولك مما تلقى ، على سطح هذه الارض ، ولكنه سجن ، ماتحركت أفقياً ، غير ذى بال . سجن أسواره لا تمنع شيئاً لشدة ضعفها . أشد منها الهواء في منع حركتك . وعلى ضآلة قوة الجاذبية ، وأثرها القليل في حركة الناس على الارض هى جبارة عارمة فى السماء ، حيث الكتل عظيمة هائلة . وهى هناك نافعة ، لان بها تمسك أجرام السماء بعضها بعضاً ، والا انفرط نظامها

ومدير الكون لم يقدر لها انفراطا

ولهذا سن قانونا ، هو غير قانون يسنه الانسان . قانون المدير الاعظم ، والاولى ، لايحتاج الى نشر ، فهو فى طبيعة الاشياء . وهو فى طبيعة كل الاشياء ، وتطبعه كل الاشياء واذا أنت طلبت برهاناً على وحدة هذا الوجود كله ، وانتظامه فى سلك واحد ، الكان من اول البراهين التى يلقى بها على مائدة البحث قانون هذا التجاذب الذى يعمل فى صمت فى ارض وسماء . وهواء وماء . وهو يعمل فى كل ذى حياة وكل جماد . ويعمل فيها جملة ويعمل تفصيلاً . والاحياء التى لها شىء من اختيار فيما تصنع ، ولها ارادة ، الظاهر فيها انها هى التى تصنعها ، هذه الاحياء ، لا تكاد تخرق حرمة هذا القانون ، حتى تجد جزاء ذلك تواً ، فلا تحقيق ولا تدقيق ، ولا نيابة ولا شرطة ولا قضاء ، بل هو القضاء يصدر حكمه على التوفى صرامة لا تعرف من الرحمة شيئاً أن الذى يتحدى قانون الجاذبية ، فيمشى من فوق سطح بيت الى القضاء ، يهوى به هذا القانون فيدق على الارض بعنقه فلا يكاد يمهل له ليدرك من عاقبة تحديه لسنة الله شيئاً

مدبر الكون أطلق قوانينه ثابتة تعمل في الكون كله ، ثم كان ما كان

ساقنا الى هذا الحديث ، حديث قوانين الحركة ، وقانون الجاذبية ، ان الارض خيل الينا انها تريد ان تتشكل كرة تامة كاملة ، التي هي منتهى اشكال الجمال عند فلاسفة اليونان ، والجمال عندهم من صفات الكون ، ولكنها لم تبلغ من ذلك ما تريد . لقد قاربت ان تكون كرة ، ولكنها ما كادت وتفرطحت عند قطبها قليلا

وساقنا اليه كذلك انهم زعموا ان مدار الارض ، وسائر الكواكب ، حق له ، بحكم كمال الكون وجماله ، ان يكون دائرة ولكن المدار اخفق في ان يكون دائرة ، ولو انه قنارب

ولكن في الحق ان الذي ساقنا الى هذا الحديث ، حديث هذه القوانين ، أكبر السوق ، انها القوانين التي تطيعها النجوم وسائر اجرام السماء (والارض) في جريانها

اما ان الارض ، في شكلها ، او في مدارها ، ارادت ان تبلغ من الكمال والجمال غاية ، فقصرت دونها ، فرأى أشبه شيء بأمل ، تحدوه العاطفة ، ويحدوه الشعر ، ويحدوه رأى لافلاطون ، الفيلسوف الشاعر ، جميل

ولكن الطبيعة ، ان تكن تعرف الجمال ، فهي لا تكاد تعرفه هكذا بسيطاً ساذجاً . ان الجمال الرياضي ، الجمال الهندسي في الدائرة بسيط ساذج . والجمال الرياضي ، الجمال الهندسي ، لعله في الشكل البيضاوي والاهليلجي ، أكبر ، لانه أعقد ، ولو كان أخفى

ومدبر الكون أحسبه لا يهدف الى الجمال ساذجاً بسيطاً . انه صنع القوانين وأطلقها في الكون ، لا تشد ، فكان منها الذي كان . ثبات هذه القوانين ، في كل مكان ، وكل زمان هو الاصل الذي جرت عليه الاحداث وتجرى في نظام هذا الكون وتنظيمه . وهذا أكثر ما يمكن ان يقال

الباب السابع

الأرض كرة تدور على
نفسها، تفرطح قطباها.
ما أسباب هذا، وما نتائجها؟

عودة الى الارض

تحدثنا عن الارض ، بحسبانها كوكبا سيارا ، حديث اجمال ، والآن نعود الى تفصيل ما أجملنا

قد ذكرنا أن الارض كروية الشكل تقريبا ، وأن قطر هذه الكرة يتقاصر كلما ذهبنا به من عند خط الاستواء الى أى من قطبي الأرض ، قطبها الشمالى وقطبها الجنوبى . أى ان الارض تتفرطح ونحن فى طريقنا الى القطبين

كذلك ذكرنا أن الارض تدور حول نفسها ، تدور حول محورها . وهى تدور حول محورها مرة واحدة فى اليوم الواحد ، فيتعاقب عليها النور نهارا وائظلام ليلا ، فى اليوم الواحد

كذلك ذكرنا أن مدار الارض ، الذى تدور فيه حول الشمس ، ليس دائرة ، الشمس فى مركزها ، ولكنه مدار بيضاوى ، اهليلجى ، قد استقرت الشمس فى احدى بؤرتيه

ونستأنف القول فى ذلك تفصيلا :

القوة المركزية الطاردة

ان كل جسم يدور حول مركز يكتسب قوة تدفعه ، تطرده ، بعيدا عن هذا المركز . وتعرف هذه القوة « بالقوة المركزية الطاردة » ، الطاردة بعيدا عن المركز

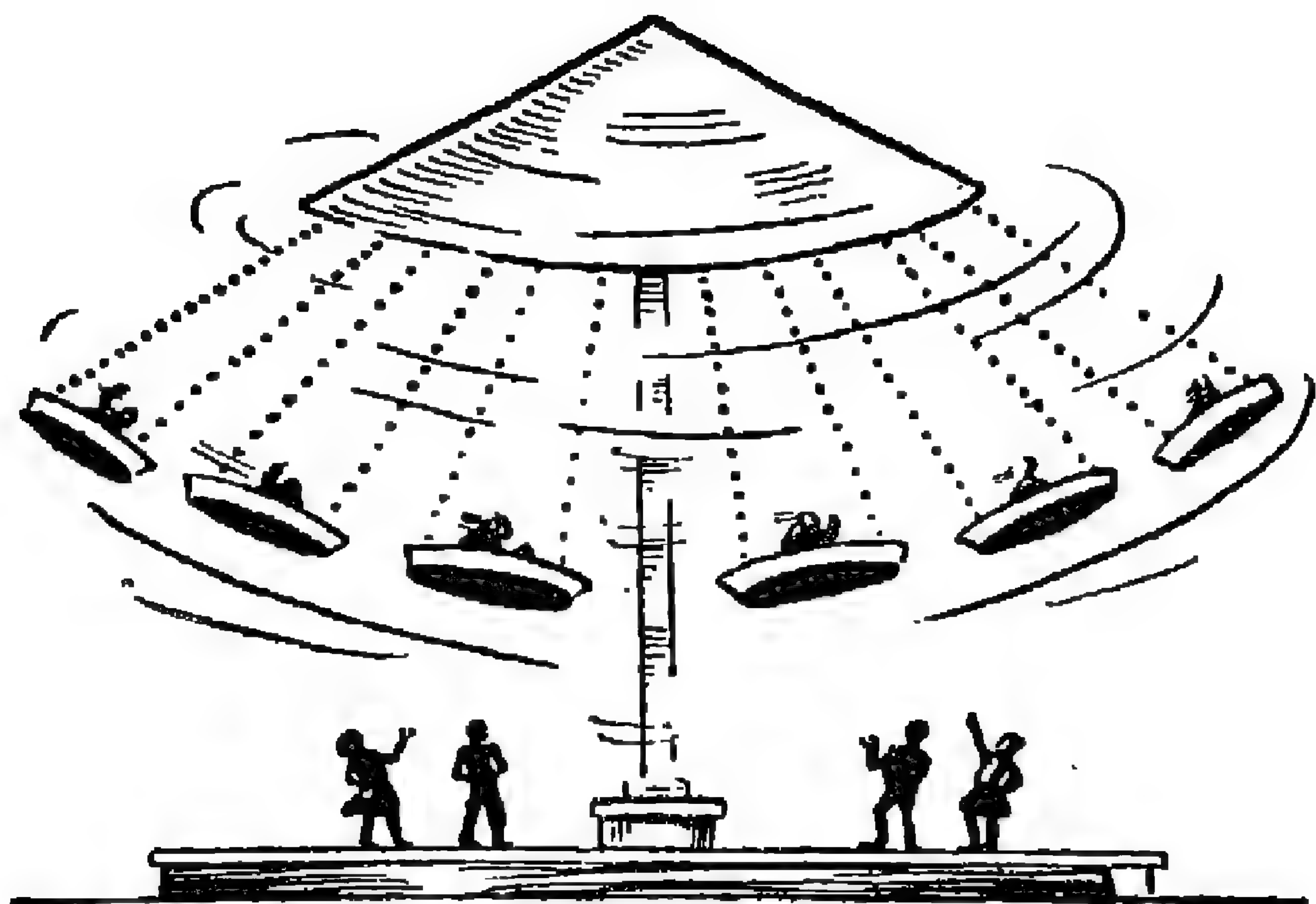
مثال ذلك ماسبق أن وصفنا من أمر المقلع : خيط ،

طرفه في يدك أو هو ملتف حول أصبعك ، والطرف الآخر
يربط به حجر . وتحرك الحجر وتدور به حتى يجرى
افقيا في دائرة . فتحس يدك بشد الحجر على أصبعك .
انه يريد أن يترك الأصبع . انها قوة تعمل على استقامة
الخيوط ، تشد الحجر فتشد يدك . وأنت تبذل ، للاحتفاظ
بالحجر ، قوة جذب ، على استقامة الخيوط أيضا ، تلغى
قوة الشد تلك ، حتى لا يترك الحجر بالخيوط أصبعك

فقوة الشد هذه هي القوة المركزية الطاردة . وهي
مركزية لأن اتجاهها دائما من مركز الدوران ، الذي هو
أصبعك ، الى الحجر ، حيثما كان من الدائرة

وقد تزيد سرعة الدوران ، فتزيد قوة الشد بزيادتها ،
فتزيد أنت من قوة الجذب لتحتفظ بالحجر . ولكن قد
تبلغ سرعة الدوران مبلغا تزيد به قوة الشد والجذب
(التي تساويها) ، فلا يحتمل الخيوط مابه من شد
وجذب ، فينقطع

ومثال آخر : الأرجوحة الدوارة . وهي عبارة عن
قوارب يجلس فيها الصبية ، أو أحصنة من خشب يركبونها ،
وكلها معلقة بأسلاك من حديد صلب بمحيط دائرة متينة
في أعلى القوارب والاحصنة . وهذا المحيط يدور مركزه
على رأس عمود قائم في الأرض في أوسط الدائرة . ويدير
صاحب الأرجوحة الدائرة ، فتدور الاحصنة أو تدور
القوارب . ثم تزيد سرعة الدوران فتخرج القوارب
والأحصنة عن محيط الدائرة وهي تدور . وكلما زادت
سرعة الدوران زاد خروج الاحصنة والقوارب في الفضاء
خارج الدائرة . انها القوة المركزية الطاردة ، تطرد القوارب
والاحصنة ، وما عليها من صبية ، خارج دائرة الدوران .
وهي قوة تزيد كلما زادت السرعة



ارجوحة تدور : تظهر ما لسرعة الدوران من ((قوة مركزية طاردة)) ،
تطرد أجزاء الجسم وهي تدور ، الى الخارج ، بعيدا عن مركز الدوران

ومثال آخر أبسط من هذا وهذا : قف . ثم مد ذراعا
منك واحدا ، أو حتى الذراعين ، أفقيا . ودر حول نفسك .
فكيف تحس بذراعيك ؟ انك تحس كأن يدك تريد أن
تنفصل عن ساعدك . ثم زد سرعة دورانك ، تشتد رغبة
يدك في الانفصال عنك

كذلك العجلة التي تدور حول محور لها . كلما زادت
سرعة دورانها ، اشتد ميل محيط هذه العجلة الى البعد
عن مركزها . وهو لا يستطيع أن يتعد لتمامه . ولكن
قد يزيد دوران العجلة حتى يذهب بتمامك محيطها
فيتكسر ويتناثر ويصبح خطرا على من حوله

ان القوة المركزية الطاردة ، على غرابة اسمها ، تعمل في
أكثر من وجه من وجوه حياتنا . وهي تعمل حتى في هذه
الأرض التي عليها نساكن ، فما الأرض الا شيء يدور

ان من المهم ان نعرف شيئاً ادق مما ذكرنا عن علاقة هذه القوة ، من حيث مقدارها ، بالدوران ، من حيث سرعته ، ومن حيث عدد لفات الشيء الدائر

لهذا نقول : هب كرة من حديد وزنها ٧ أرطال تدور حول محور ، وهى مرتبطة بالمحور بحبل طوله ٣ أقدام ، وهب أن الكرة تلف لفتين فى الثانية حول هذا المحور ، اذا فاقوة المركزية الطاردة التى بها تشد الكرة المحور (وهى تساوى القوة الجاذبة التى يجذب بها المحور الكرة) تساوى بالتقريب :

$\frac{1}{4} \times \text{كتلة الحديد} \times \text{طول الحبل} \times (\text{أى نصف قطر الدوران}) \times (\text{عدد اللفات فى الثانية})^2$

$$= \frac{1}{4} \times 7 \times 3 \times 2^2$$

$$= 10.5 \text{ من الأرتال}$$

هذا هو القانون . ودع عنك كيف وجدناه ومعنى هذا انه كلما زادت سرعة اللف ، سرعة الدوران أو بلفظ آخر كلما زاد عدد اللفات فى الثانية ، زادت القوة . وكلما قلت تلك ، قلت هذه

القوة المركزية الطاردة تشكل الأرض فتفرطحها

بعد هذا يتضح أمر الأرض ، أمر شكلها . أن محورها الذى يصل بين قطبيها أصغر من محورها الذى هو عند أوسطها ، عند بطنها ، عند خط استوائها . الأول طوله ٧٩٠٠ ميل ، والثانى طوله ٧٩٢٦ ميلاً . فلماذا برزت الأرض ، ولو قليلاً ، عند بطنها ، وتفرطحت عند قطبيها ؟

سبب هذا ان الأرض تدور

فتفعل فيها القوة المركزية الطاردة التى تفعل فى كل

جسم يدور

والأرض اليوم جامدة تقاوم أن يتغير شكلها ، ولكنها بالأمس البعيد ، البعيد جداً ، كانت أكثر ايونة . كانت

عجينة تدور (١) ، تتشكل بالذى يقضى به دورانها
وهى قد تشكلت وفقا لذلك . ان كل قطعة من مادة
الأرض تلف ، فى الزمن الواحد ، عددا من اللفات واحدا .
ولكن بعد تلك القطع من محور الدوران ليس واحدا .
فقطعة من مادة الأرض ، عند خط الاستواء (خط عرض
صفر) ، بعدها عن محور الدوران ، محور الأرض ، بعد أكبر
من بعد قطعة مثلها عن خط العرض ٣٠ ، كالقاهرة مثلا .
ان القوة المركزية الطاردة عند خط الاستواء أشد من القوة
الطاردة عند القاهرة . والقوة المركزية الطاردة عند القاهرة
أشد من القوة الطاردة عند استوكهلم ، عاصمة السويد ،
وخط عرضها ٦٠ . والقوة المركزية الطاردة تنعدم ،
فتصبح صفرا ، عند خط العرض ٩٠ ، أى عند القطب ،
لأن القطب لا يكاد يدور . انه لا يدور

ومن أجل هذا اشتد بروز الأرض ، قديما ، وهى لينة ،
عند خط الاستواء . وأخذ يقل تدرجا ، ذهابا الى القطب
الشمالى ، او الى القطب الجنوبى . وبمقدار ما خرجت
الأرض ببطنها عند أوسطها ، دخلت عند الرأس والقدم .
ثم انجمدت قشرة الأرض فانجمدت على ما كانت وصلت
اليه من تفرطح

نتائج تفرطح الأرض ودورانها

وينتج عن كل هذا نتائج كثيرة خطيرة منها :
أولا - الأشياء تزن عند القطبين أكثر مما تزن عند
خط الاستواء

من نتائج ذلك ان الجسم الواحد ، او ان شئت لفظا
علميا فالكتلة الواحدة ، تزن عند قطب الأرض أكثر مما
تزن عند خط الاستواء ، أى هى أثقل عند القطب منها

(١) أنظر أصل الأرض ، وكيف تنشأت ، وأصل سائر الكواكب فى
موضع ذلك من هذا الكتاب ، وسيأتى بعد

وهي عند خط الاستواء . وإذا نقلنا هذه الكتلة من خط الاستواء الى القطب فهي تزداد ، كلما سرنا في هذا الطريق ، ثقلا

ذلك لأن الثقل ، أو الوزن ، ما هو الا قوة . وهي القوة التي تجذب بها الأرض ، بجرمها العظيم ، ما على سطحها من أشياء

وقوة الجاذبية ، بناء على ما سبق أن ذكرناه من قانون الجاذبية ، تتناسب تناسباً عكسياً مع مربع المسافة بين الشيئين المتجاذبين . والقوة التي تجذب بها الأرض ما على سطحها من أشياء متركزة في مركزها . فقوة جذبها لهذه الأشياء تزيد كلما اقتربت هذه الأشياء من مركز الأرض ، وتنقص كلما بعدت عن هذا المركز . والكتلة التي عند القطب اقرب الى مركز الأرض منها وهي عند خط الاستواء ، فانجذابها الى الأرض أكبر ، أي وزنها أكبر

وعامل آخر يؤثر في هذه الكتلة فيزيد في هذا الوزن ، في قوة الانجذاب هذه ، أو ينقص منها . ذلك قوة الأرض المركزية الطاردة عند موضع هذه الكتلة من الأرض

والقوة المركزية الطاردة تحاول أن تطرد ما على الأرض وهي تدور من أشياء . تحاول أن تقذف بها بعيداً عن مركز الدوران الذي هو محور الأرض . فآثر هذه القوة الطاردة في الأشياء التي على الأرض هو عكس آثر الجاذبية . فالقوة الطاردة تضعف الجاذبية - تنقص منها . وهي فاعلة أكثر فعلها عند خط الاستواء ، معدومة عند القطب لأنه لا يدور

فهذا العامل الجديد يخف بالأوزان عند خط الاستواء . وهو لا يؤثر فيها ، زيادة أو نقصا ، وهي عند القطبين فتفرطح الأرض ، ودورانها ، يفعلان في الأجسام على

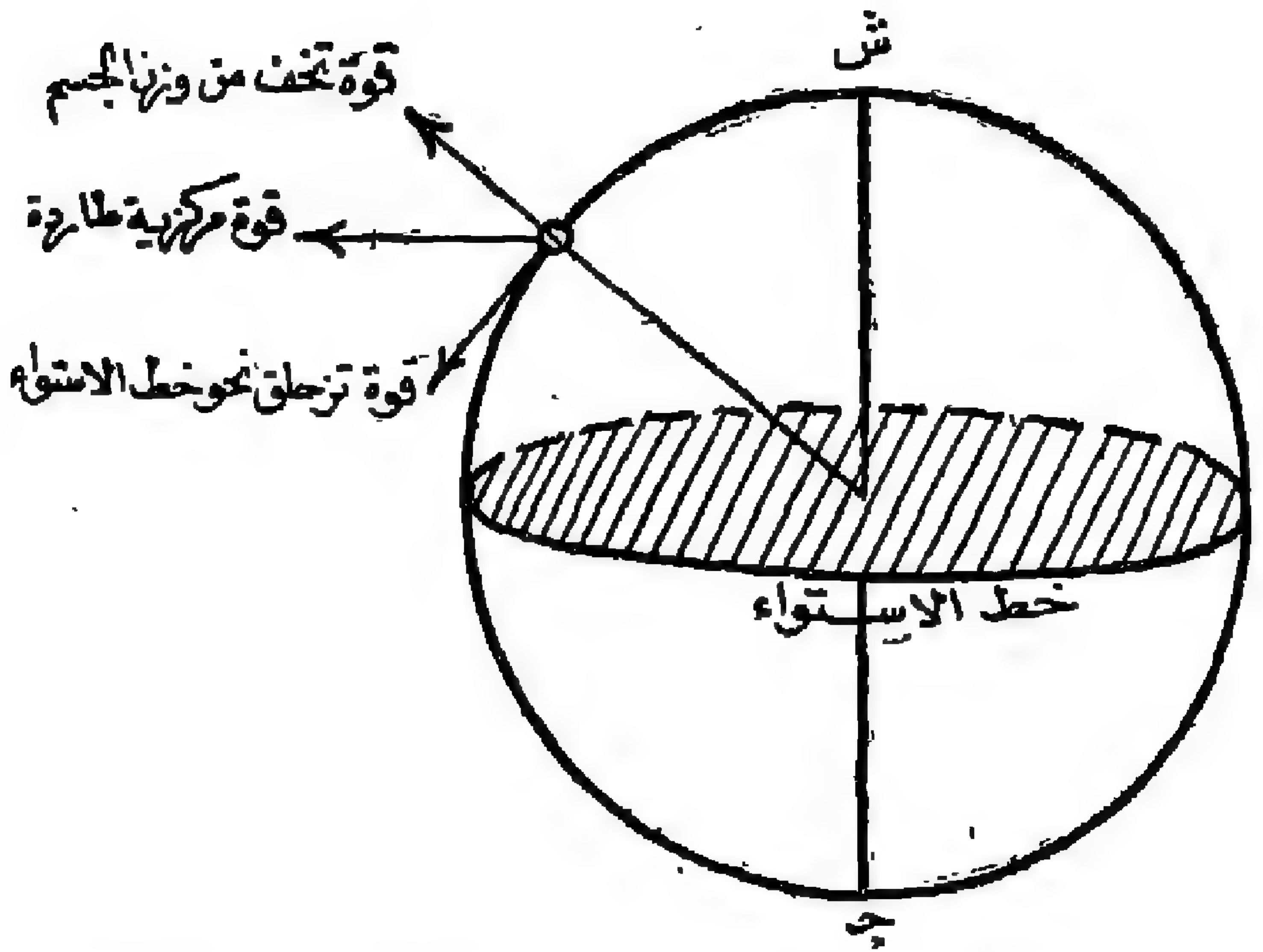
سطح الأرض ، ويفعلان معا . يزيدان الشد معا ، أو ينقصان منه معا

وبسبب هذين العاملين ، بعد الكتلة لجسم ما على سطح الأرض عن مركز الأرض ، والقوة الطاردة الناشئة عن دورانها ، نجد أن جسما ما نزنه عند القطب (تقيس مقدار شد الأرض له) ، فنجد أن وزنه ١٩٠ رطلا . ثم نعيد وزنه عند خط الاستواء ، فنجد أن وزنه نقص رطلا ، أى صار ١٨٩ رطلا (١)

ثانيا - لولا دوران الأرض حول نفسها لفرغت البحار والمحيطات من مائها

ومن نتائج زيادة جاذبية الأرض لما على سطحها من أشياء ، عند القطبين ، على جاذبيتها عند خط الاستواء ، أن الأشياء التى على سطح الأرض تنزلق من حيث الجاذبية أقل ، الى حيث الجاذبية أكثر بفعل الشد الأقوى . ولقد جاز هذا على الأرض لو أنها كرة أو شبه كرة ملساء . وما هى بذلك ولكنه يجوز على ما فوق سطحها من ماء ، فالماء مائع ذو حركة . وإذا فقد كان من المنتظر أن يسير ماء البحار والمحيطات الى القطبين انزلاقا وانحدارا بفعل الجاذبية الأكبر ، فيتجمع عند رأس الكرة الأرضية وقدمها تجمعا هائلا . وهو بمقدار ما تمتلئ به مناطق القطبين فمادونها تدرجا ، تفرغ منه مناطق خط الاستواء الى القطبين تدرجا

(١) لا يكون هذا بالميزان ذى الكفتين بالطبع ، لانه فى هذه الحالة تخف السنجة كما يخف الشئ الموزون ، أو تزيد . وانما يكون الوزن بقياس مقدار الشد ، كأن يستخدم ميزان ذو زنبرك أو نحو ذلك



دوران الأرض يطرد الأشياء التي على سطحها ، عن سطحها .
وهذه القوة المركزية الطاردة (الوسطى) تساوى قوتين : قوة
رافعة (العليا) تخفف من جاذبية الأرض ، وقوة (السفلى)
تزحلق الأشياء الى خط الاستواء

الى مثل هذا الحال يؤدي منطق القوى . ولكن الأرض
كرة تدور حول نفسها فيكسبها دورانها على محورها ، كما
قدمنا ، قوة مركزية طاردة ، اتجاهها عمودى على المحور ،
وهو يحاول أن يبعد بها ، أن يطردها ، عن المحور . وقد
رأينا كيف عملت هذه القوة فى عكس اتجاه
جاذبية الأرض فخففت من وزن الأشياء على سطح
الأرض . والآن تعمل هذه القوة نفسها ، القوة الطاردة ،
فى عكس ذلك الاتجاه الذى قضى المنطق بأن تسير فيه
مياه البحار والمحيطات . ان زيادة الجاذبية عند القطبين
عنها عند خط الاستواء تميل الى دفع تلك المياه من خط
الاستواء الى القطبين . ولكن القوة الدافعة ، وهى ازيد

عند خط الاستواء منها عند القطبين ، تدفع بتلك المياه من القطبين الى خط الاستواء

وقد تعادلت القوتان ، قوة الجاذبية وقوة الدفع ، من حيث زحلقة البحار والمحيطات الى القطبين أو خط الاستواء ، بحيث توزعت مياه هذه المحيطات والبحار على سطح الأرض توزيعا نعرفه عادلا

والذى عادل بينهما ان لفات الأرض حول نفسها كانت ، من حيث العدد الحاصل منها فى الزمن الواحد ، بحيث لاتتخاذل المياه عن خط الاستواء وتجور على القطبين ، أو تتخاذل عن القطبين وتجور على خط الاستواء فتفرق ما على أوسط الأرض من أشياء وأحياء . وهذا تقدير ، لولاه ، لتغير وجه الأرض . فمن يا ترى قدره ، وقدره على هذه الدرجة الدقيقة من الضبط والربط ؟

ثالثا - دوران الأرض بوجه الرياح

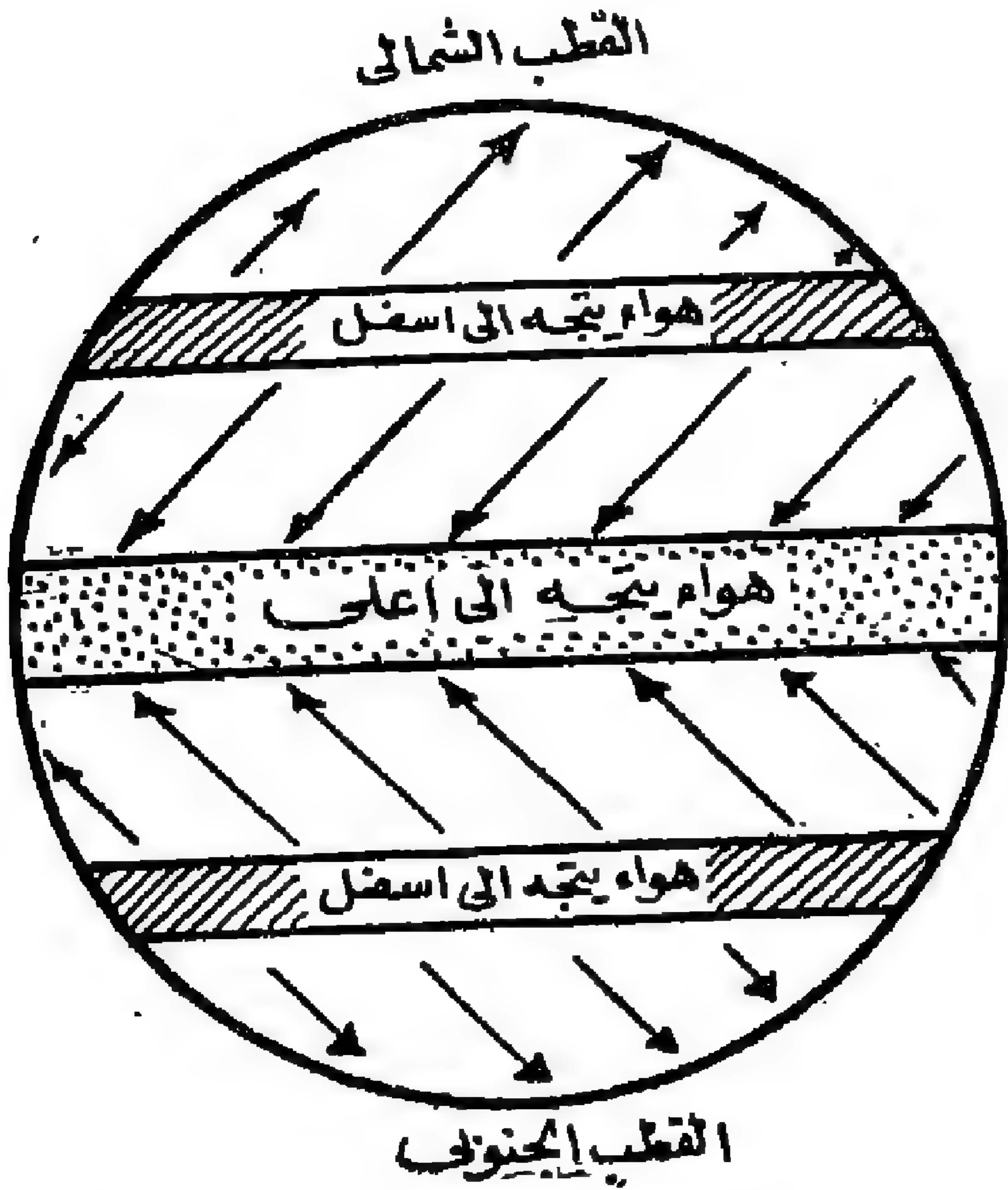
ومن نتائج دوران الأرض حول نفسها ، وهى كرة ، أن سرعة دوران المدن ، وما بها من منازل ورجال ، ليست سرعة واحدة . فالمدينة التى على خط الاستواء تقطع محيط الأرض هناك فى ٢٤ ساعة . فهى تقطع فى الساعة الواحدة ألف ميل تزيد قليلا . ولكن مدينة مثل مدريد ، عاصمة أسبانيا ، وهى على خط عرض ٤٠ ، لاتقطع فى الأربع والعشرين ساعة محيط الأرض كله ، ولكن تقطع دائرة أصغر ، هى الدائرة التى تمثل خط عرضها على الكرة ، فسرعة دورانها هى لذلك نحو من ٨٠٠ ميل فى الساعة . ولو ذهبنا أبعد فى الشمال ، الى ألسكا ، بأقصى أمريكا الشمالية ، لوجدنا الأرض تدور هناك بسرعة نحو ٥٠٠ ميل فى الساعة . وعند القطب تماما تبلغ هذه السرعة صفرا لانعدام الدوران عنده . وهذه السرعات كلها من غرب الى شرق ، لأن الأرض هكذا تدور

واختلاف هذه السرعات في بقاع الأرض يؤثر في اتجاه الرياح . وخلاصة هذا التأثير أن ريحا ، في النصف الشمالي من الكرة ، تهب من خط الاستواء شمالا ، تميل الى يمين اتجاهها دائما ، فتصيب الناس في القاهرة أو لندن في اتجاه يصفه الناس بقولهم ان الريح تهب الى شمال بشرق ، أو هي تأتي من جنوب بغرب . وان ريحا ، في النصف الشمالي من الكرة أيضا ، تهب من القطب الشمالي جنوبا ، تميل الى يمين اتجاهها أيضا ، دائما ، فتصيب الناس في لندن أو القاهرة في اتجاه يصفه الناس بقولهم ان الريح تهب الى جنوب بغرب ، أو هي تأتي من شمال بشرق

اما في نصف الكرة الجنوبي ، فريح تهب من جنوب الى شمال ، أو من شمال الى جنوب ، تميل دائما الى يسار اتجاهها

وسبب هذا في كل الحالات أن الريح تذهب الى شمال أو الى جنوب بسرعة هبوبها . ولكن الهواء يدور حيثما كان مع الأرض ، وبالسريعة التي تدور بها الأرض حيث هو . وهذه السرعة دائما من غرب الى شرق . فالريح التي تهب ، الى شمال أو الى جنوب ، لها ، الى جانب سرعتها شمالا أو جنوبا ، سرعة من غرب الى شرق . وهي سرعة تختلف حسب الموضع من الأرض الذي تبدأ منه الريح هبوبها . فهي فوق الألف ميل عند خط الاستواء ، وهي ٨٠٠ ميل عند مدريد ، و ٥٠٠ عند ألسكا

والريح بانتقالها ، في نصف الكرة الشمالي ، الى شمال ، تلقى أرضا لها من سرعة الى الشرق دون سرعتها ، من أجل هذا هي تصيب الناس هناك وهي أكثر ميلا الى الشرق . فيقولون ريح جنوبية غربية ، أي هي تأتي من جنوب بغرب



بسبب دوران الارض ، من غرب لشرق ، تنحرف الرياح في النصف الشمالي من الكرة الأرضية الى يمين الريح دائما ، وإلى يسارها دائما في النصف الجنوبي من الأرض

والرياح بانتقالها ، في نصف الكرة الشمالي ، إلى جنوب ، تلقى أرضا لها من سرعة إلى الشرق فوق سرعتها ، فهي تتخلف عن مسايرتها شرقا ، وهي تصيب الناس هناك ، وهي أكثر ميلا إلى الغرب . فيقول الناس ريح شمالية شرقية ، أي هي تأتي من شمال بشرق

وفي كلتا الحالتين تميل الرياح إلى يمين اتجاهها شمالا أو جنوبا

وبمثل هذا يستدل على أن الرياح ، بالنصف الجنوبي

من الأرض ، تميل إلى يسار اتجاهها
وكما في الريح يكون الحال في الرياح العاصفة الدوارة ،
أي الأعاصير ، تلك التي تعصف وهي تدور حول مركز
لها منخفض ضغط هوائه . فحركة الأرض إذ تدور على
محورها تحدد لهذه الأعاصير الاتجاه الذي عليه تدور .
وهي في النصف الشمالي من الكرة تدور في اتجاه هو
عكس اتجاه تدور عليه عقارب الساعات . وهي في النصف
الجنوبي من الكرة تدور في اتجاه هو اتجاه عقارب الساعات
في دورانها

والذي يقال في تيارات الهواء من حيث اتجاهها ، يقال
في تيارات الماء في البحار والمحيطات . والذي يقال في
أعاصير الهواء يقال في دوامات البحار . وكلها يختلف
مايقع منها في نصف الكرة الشمالي عن نصفها الجنوبي
وهذه الأشياء التي تساق على أنها نتائج لدوران الأرض ،
قد تساق على أنها براهين على هذا الدوران

رابعاً - لو دارت الأرض حول نفسها أسرع مما تدور
لتناثرت المنازل وتفككت الأرض وتناثرت هي الأخرى
في الفضاء

لقد ذكرنا كيف أن دوران الأرض حول نفسها يكسب
أجزاءها ، وكذلك كل شيء على سطحها ، قوة مركزية
طاردة ، تطرد كل شيء بعيداً عن محور الدوران ، محور
الأرض . وأن هذه القوة الطاردة تعمل في عكس اتجاه
جاذبية الأرض فتخفف من أوزان الأشياء عند السطح .
أي تقلل من ارتباط هذه الأشياء بهذا السطح . وكلم
أسرعت الأرض في لفاتها حول نفسها ، زادت القوة
الطاردة ، فقلت الجاذبية ، وقل ارتباط ما فوق سطح
الأرض بسطحها . وجذب الأرض للأشياء يمحي المحاء
عندما تسرع الأرض في لفها فتبلغ به أن تلف اللفة الواحدة
على نفسها ، لا في ٢٤ ساعة ، بل في ساعة وأربع وعشرين

دقيقة . عند ذلك لا تكون هناك قوة تربط الناس
والمنازل بالأرض ، فتطير ، فتذهب كل مذهب .
والأرض نفسها توشك أن يضيع تماسكها فتفكك وتتفتت ،
وتتناثر في الفضاء أجزاءها

ولكن الناس ومساكنهم في مأمن من هذا ، إذ الواقع
أن الأرض التي نحن عليها تلف اللفة الواحدة حول نفسها
في الأربع والعشرين المعروفة من الساعات . والسنوات
لا تأتي بزيادة في سرعة ألف هذه ، ولكنها تأتي بنقص
فيها . ومعنى هذا أن الأيام على ظهر الأرض تطول

ولقد كانت هذه الأيام ، في القديم الأقدم ، قصيرة غاية
القصر . كان طول اليوم ، لا ٢٤ ساعة ، ولكن أربع
ساعات . وتدور الأرض وتتم دورتها ، فيكون ليل ويكون
نهار ، في أربع ساعات . كان هذا لما كانت الأرض كرة من
عجين ، من صخر منصهر ، قبيل أن تنجمد قشرتها ،
بعد اقتطاع القمر منها (١) ، كما يقطع الرغيف من
العجين ، فينفصل عنها ، لتحبس الأرض بما لها من
جاذبية ، فتجعله يدور حولها . كان هذا منذ ألفي مليون
من السنين فما فوقها

ثم كانت القشرة الأرضية ، وكان من فوقها الماء .
وكانت البحار وكانت المحيطات ، وتراءت على سطح
الأرض القاربات . وفعل القمر الدائر بماء الأرض وفاء
لقوانين الجاذبية . فجذب سطح البحار والمحيطات إليه ،
فعلا نحوه . فكان المد . وتدور الأرض بهذا الماء ،
ليستقبل القمر ماء على سطح الأرض غيره . فيصيبه المد
يجذب القمر . ويهبط الماء الأول بعد ان فاتته القمر فيصيبه
الجزر من بعد مد . وهكذا تدور الأرض فيتناوب سطوحها
المائية جذب القمر لها شدا . وتكون الأرض تدور حول

(١) أنظر هذا في موضعه من هذا الكتاب

نفسها اسرع مما يدور اقمـر حولها . ويبعد بعض
سطحها اذ يدور عن القمر ، والقمر متعلق بمائه ، فيعوق
هذا التعلق الأرض في دورانها . ذلك لأن الماء المتعلق
يرتطم بما يأتى من سواحل المحيطات الصلبة وقيعانها
فيعوق من دورانها ، فمن دوران الأرض

وهو تعويق غاية في القلة ، ولكنه تعويق على كل حال .
كالرجل يدور حول نفسه ، وتمسك انت بأطراف ثوبه .
وكلما أفلت من يدك طرف أمسكت بطرف . فهذا يعوق
من دوران الرجل حول نفسه

ولكن هذا التعويق القمري لدوران الأرض ، على
ضآلته المتناهية ، تراكم على آلاف الألوف من السنين ،
فنزل بسرعة الأرض اذ تلف حول محورها الى أن صارت
نحو من سدس ما كانت . كان يوم الأرض أربع ساعات ،
فصار أربعاً وعشرين

خامساً - لو دارت الأرض حول نفسها أبطأ مما تدور
لهلك الناس من حر ومن برد

وسرعة دوران الأرض حول نفسها ، هذه السرعة
القائمة الكائنة اليوم ، هي سرعة توافق ما على الأرض من
حياة ، حيوانية نباتية بأوسع معانيها

ان الأحياء الدنيئة ، كالبكترى ، تموت عندما ترتفع
الحرارة بها ، ومن أجل هذا نحن نغلى اللبن لنقتل ما به
من جراثيم قد تضر شاربه . وقد نزل بدرجة تسخينه
الى نحو ٧٠ درجة مئوية ونطيل مكثه عندها بعض الوقت .
والأحياء الأعلى ، فالاعقد ، أكثر حسا بالحرارة من الأحياء
الدنيا . وهى تموت دون هذه الدرجة من الحرارة . ومن
هذه الأحياء الانسان

كذلك البرودة لها حدود تقف عندها الحياة . ان
البرودة لا تحلل المادة العضوية التى تتألف منها الاجسام
كما تفعل الحرارة ، ولكنها توقف الوظائف الحية وبهذا

تتوقف الحياة أن طال عليها هذا الحال

والارض اذ تدور حول نفسها يواجه الشمس نصفها
حيناً فيكتسب منها الحرارة ويكتسب الحياة ، بينا نصفها
الآخر في برودة وظلام . فالأرض تفقد حرارة بالليل
وتكسب حرارة بالنهار . ويتعادل ماكتسب نهارة بالذى
تفقد ليلاً فتعتدل الحرارة فتكون وفقاً لما على الأرض
من حياة وأحياء

ومن العوامل الكبرى فى ذلك طول اليوم . فالיום اذا
طال ، طال نهاره وطال ليله . واليوم اذا صار مائة ساعة ،
بإبطاء الارض فى دورانها ، بدل ٢٤ ساعة ، تعرض نصف
الأرض نهارة ، لحرارة طائلة ، وليلاً لبرودة طائلة .
فتزيد الحرارة نهارة الى مالاتيقه الاحياء ، وتزيد البرودة
ليلاً الى ما لا تطيقه الاحياء

فهذه موافقة كان لابد منها ، بين الحياة كما نعرفها ،
وبين صفات وطبائع لما نسميه بالكون الجامد ، اى الذى
لا حياة فيه

وليست هذه هى الموافقة الواحدة التى تتطلبها الحياة ،
كما نعرفها على هذه الأرض . ان هناك موافقات عدة
تتطلبها الحياة من هذا الكون الجامد . هى شرائط لابد
من ان تستوفى قبل ان تبدأ الحياة ، وان تستوفى جميعاً ،
ومعاً ، فلا يسبق منها سابق ليعقبه لاحق . واجتماع
هذه الشرائط لا يكون عن محض مصادفة

أم هو يكون عن محض مصادفة ؟!

واجتماع هذه الشرائط لا يكون من غير تدبير وتوجيه
 وتنسيق ، واستهداف اهداف من أخطرها فى حسياننا
ايجاد هذا الحيوان الذى اسمه الانسان ، وايجاد هذا
الوعى فيه الذى أسميناه العقل ، ليعى ويستوعب مما
حوله غرائب هذه الأشياء وعجائب هذه الأحداث

أم يكون كل هذا من غير تدبير وتوجيه وتنسيق؟!
لعل الخير في ترك هذا الأمر معلقا حتى نأتى على طائفة
من غرائب هذه الأشياء وعجائب هذه الأحداث ، ثم
نستعرضها ، ثم نتأملها مجموعة متناسقة مترابطة متسلسلة،
ثم ننظر ما يقول الفكر فيها . وان عجز الفكر عن أن يقول ،
نظرنا الى ما يقول الحس الطبيعي فينا والشعور



الباب الثامن

الأرض .

ساعة الكون العظمى

يوم الناس يطول

ان دوران الأرض هو مرجع الانسان الأول في قياس الزمن في هذا الوجود الذى هو فيه . ولقد سبق أن ذكرنا ان الأرض كانت تدور ، في ازمان بعيدة ، بسرعة عظيمة ، ثم تباطأت الأرض في سرعتها الى الحد الذى نعرفه عنها في حياتنا هذه الحاضرة

وسرعة دوران الارض حول نفسها لا تزال تصغر من قرون الى قرون ، ولنفس تلك الاسباب . فيوم الناس يطول بتوالى الزمان

ولكنه طول لا يحسه الناس ، ولا تكاد تحسه الآلات ، لصغره ، الا اذا هو تراكم . ان يوما كان منذ ٤٠٠٠ سنة ، كان اقصر من يوم نعرفه اليوم بنحو من $\frac{1}{3}$ من الثانية . ومعنى هذا أن متوسط زيادة اليوم في هذه الأربعين من القرون كان $\frac{1}{6}$ من الثانية . ولكن هذه القرون احتوت على ١٤٦٠٠٠٠ يوم ، فمجموع هذه الزيادة اليومية المتراكمة ، في هذه القرون الأربعين ، هي $\frac{1}{6} \times 1460000$ ثانية ، أى ٢٤٠٠٠ ثانية ، أى $\frac{2}{3}$ من الساعة

انه بسبب هذا التراكم أدرك الانسان ما في ساعة الكون العظمى من تأخر . ان أحداثا فلكية حدثت في القرون الذاهبة ، كان من حسن حظ العلم والعلماء أن سجلها انسان ذاك الزمان ، فلما قام الحاضرون بحسابها ، متى كانت ، أو متى وجب أن تكون ، راجعين في حسابهم الى الوراء ، كشفوا عما في دورة الأرض حول نفسها على القرون من ابطاء

تتأرجح الأرض ، فيتأرجح الزمان

والى جانب هذا الإبطاء الدائم القائم المنتظم فى دوران الأرض حول نفسها ، لأسباب أكثرها وأخطرها جذب القمر لىءاء البحار والمحيطات ، توجد تغيرات فى سرعة هذا الدوران ، اسرعا أو ابطاء ، تصيبه فى غير انتظام . وقد تصيبه بفترة . كشفت عن هذا أرصاد فلكية قام بها العلماء فى المائتين والخمسين عاما الماضية . ومن أمثلة ذلك ما أصاب هذا الدوران من ابطاء فى عام ١٧٨٥ ميلادية . وجاء عام ١٨٩٩ فأخذت الأرض تستعيد ما فاتها . وقد بلغ الأثر المتراكم للإبطاء فى دوران الأرض حول نفسها ، بين هذين التاريخين ، أى بين عام ١٧٨٥ وعام ١٨٩٩ ، دقيقة واحدة

ان كل حدث يحدث فى الأرض ، فى سطحها أو فيما دون سطحها ، يكون من أثره انتقال مادة من مكان الى مكان ، يؤثر فى سرعة دورانها . فليس المد والجزر هو العامل الوحيد فى ذلك . حتى ما تنقله الانهار من مائها ، من ناحية فى الأرض الى ناحية ، يؤثر فى سرعة الدوران . وما ينتقل من رياح يؤثر فى سرعة الدوران . وسقوط فى قاع البحار ، أو بروز فى سطح الأرض هنا أو هنا ، يؤثر فى سرعة الدوران

ومما يؤثر فى سرعة هذا الدوران ان تتمدد الأرض أو تنكمش ، بسبب ما ، ولو انكماشاً أو تمداً طفيفاً لا يزيد فى قطرها أو ينقص منه الا بضع أقدام

ساعات تسجل أجزاء الألف من الثانية

وهو تأثير ، على ما رأينا ، من الصغر بحيث تعجز ساعات صنعها الانسان عن ادراكه . ان ساعة الأرض فى انتظامها أدق من أدق ساعة ذات بندول عرفها الناس .

وغير ساعة البندول ساعة الكورت المتبلور . Quartz Crystal Clock . والكورت المتبلور صخر هو من حيث ترتيبه الكيماوى ثانى أكسيد السيلسيوم . أى هو الرمل الشائع . إلا أنه صاف ، وكذلك متبلور ، وشديد الصلابة ، وكثير الانتشار بين صخور الأرض . والسفر فى تبلوره . وساعة الكورتز من الضبط بحيث تدرك الجزء من الألف من الثانية الواحدة يزيد أو ينقص فى طول يوم . وقد وجدوا بها أن طول اليوم يطول فى الربيع لابطاء فى دوران الأرض ، ويقصر فى الخريف لسرعة دورانها ، وذلك فى حدود $2 \frac{1}{2}$ جزء من ألف من الثانية لليوم الواحد طول العام

وغير ساعة الكورت المتبلور ، الساعة الذرية . وهى ساعة دقيقة جدا . ابتدعها مكتب المعايير القومى بعاصمة الولايات المتحدة

يوم الأرض كان ٤ ساعات لا ٢٤

وقد يهول القارىء صغر هذه الاجزاء من الزمان . وقد يقرن استصغاره لها ، بالاستخفاف بها . وهو ان فعل فقد فاتته خطورة المقادير الضئيلة فى حساب الافلاك . أن عمر الانسان يقاس بالايام والاشهر والسنين ، وأحداث حياته تؤرخ بالأعوام . ولكن عمر الأفلاك وأحداثها تؤرخ بالآلاف السنين وبالملايين وبآلاف الملايين . والآلاف والملايين تجمع القليل التافه الذى يحدث فى اليوم الواحد ، الى القليل القليل ، فينتج عن ذلك الكثير . وقد رأينا كيف أن الزيادة هذه الضئيلة التافهة ، التى لا تكاد تدرك ، فى طول يومنا الحاضر ، خرجنا منها ، رجوعا الى الوراء ، بأن اليوم كان ، فى ازمان سالفة بعيدة ، طوله ٤ ساعات لا اربعا وعشرين

كمال الكون من كمال سننه

ولقد ذكرنا كم يطرأ على هذه المقادير الصغيرة ، المتناهية الصغر ، من تغير ، في حدود هذه الضالة . وقد ينسب هذا ، على ضالته ، الى نقص في الكمال الكوي ، ذلك الكون الذي يجب أن يكون كاملا ، أو تتوق الانفس الى أن تراه كاملا في كماله ، لا تشوبه شائبة من نقص ، مهما صغرت ، حتى هذه التي لا تدركها الا الساعات الكورتية البلورية ، أو الساعات الذرية . ولكن الكون ، كما لعلنا سبق أن ذكرنا ، لا يهدف الى أن يكون كاملا في نتائجه ، وفقا لما يراه البصر الانساني من كمال ، ولكنه يهدف الى أن يكون كاملا في أسبابه . بل هو هدف وفرغ من أهدافه ، ومن تقرير أسبابه : تلك القوانين التي سننها ، ثم هو أطلقها في الكون تعمل فيه . ونعيد القول فنقول انه قد يأتي من اطلاقها ، وهي شتية عديدة ، متضاربة أحيانا ، شيء ظاهر النظام ، مما يراه البصر الانساني كاملا . ولكن قد يأتي من اطلاقها كذلك أشياء ظاهرها الاختلاط والارتطام ، في بصر الانسان ، هي نتائج لأسباب غاية في الانتظام ، غاية في الثبات ، تقضي في محيطها ومجال حكمها ، وتقطع قطع السيف

دوران الأرض متناه في انتظامه

ودوران الأرض من الأشياء الظاهرة الانتظام في البصر الانساني . بل هو غاية في النظام اذا ما قرنا تلك الاجزاء من الالف من الثواني التي بها اختلف ويختلف دوران الأرض في اليوم ، على تناهي صفرها ، بجرم الأرض ، الذي هو خمسة آلاف مليون مليون طن ، على تناهي كبره . ان العقل الانساني ليقف عند هذه الحقيقة ، وهي من أمهات الحقائق ، متأملا ، غارقا في تأمله ، حائرا ، واجما .

ان ساعة من معدن أو غير معدن ، جرمها جرائمات ، تدور
فتخطيء في دورانها في اليوم بضع ثوان ، نقول عنها
ما أضبط وما أجمل . فما أمر ساعة جرمها ملايين ملايين
الملايين ، لا من جرائمات ، ولكن من أطنان ، تدور فلا تخطيء
في اليوم ثواني ، ولا اعشار ثوان ، ولكن بضعة أجزاء من الف
من الثانية . وتخطئها لأسباب معلومة محسوبة ، فما هي
بأخطاء . نعم ، ما أمرها ، وما أمر كف تدور بها ، تدور
بهذا الجرم الهائل ، في هذا الفضاء الهائل ، فتبلغ به هذه
الدقة الهائلة ، بأخطائها هذه التي هي ، بصغرها ، هائلة

محور الأرض

موضعه في كرة الأرض غير ثابت
ليس كالتقص دليل على كمال

ليس كذكر الخطأ في الأشياء ، وتقديره ، دليل على ما في
هذه الأشياء من صحة وضبط وصواب . ان كل شيء فيه
خطأ ، خطأ صغير أو خطأ كبير . وقد لا نسميه خطأ ،
ولكن زحزحة عما يدل عليه المعنى الكامل زيادة أو نقصا .
فأنت تشتري الشيء وتدفع لبائعه مائة دينار عدا ، وتحسب
أنك دفعت مائة دينار ، فلم تزد ولم تنقص . ولكنك اذا
فتشت في الأمر ، وفتشت مليا ، ودققت في الأمر ، ودققت
مليا ، واستخدمت من وسائل العلم أدق وسائله في التحليل
والوزن ، خرجت على أنك لم تدفع مائة دينار قط ولن
تستطيع دفعها . ان كل دينار دفعته من المائة لا يطابق
سائر الدنانير التسعة والتسعين ، لا في مقدار ذهبه ،
ولا في مقدار ما فيه من شوائبه . ومجموع الذهب الذي
في المائة ، ومجموع ما فيها من شوائب لا يمكن ان يتطابق
وما قدرت له بأرقام الحساب . ويكفي في الدلالة على هذا
ان نقول ان أثقالا اتخذتها عند الوزن معاير ، فيها الخطأ
قل أو صفر . وأنت تريد ان تدلل على صحة هذه
الموازين فتقول ان الشيء وازن مثلا ١٢٣٤ ر. ٥ + أو -
٥٠٠٠٠ ر. من الجرامات ، وتعني بذلك ان بالوزن خطأ
مقداره ٥٠٠٠٠ ر. من الجرام ، زيادة أو نقصا . وعندئذ
تؤمن بأن الوزن صحيح دقيق ، لا لانه صحيح دقيق

اطلاقاً ، ولكن لأن به خطأ ، وانسأ قدرناه ، وأنه ظهر صغيراً

ان الصحة المطلقة التي يتصورها العقل عندما يقول عشرة وعشرين وخمسة وخمسين ، وعندما ينطق بسائر أرقام الحساب ، لا وجود لها في الحياة ، الا تخيلاً وتصوراً ، ذلك لأن الواحد الكامل من شيء لا وجود له ، ويتراءى لك هذا اذا أنت قارنت واحداً من جنس ما بسائر وحداته

لا يدل على مقدار التمام والكمال اذن الا ذكر النقص كذلك لا يدل على انضباط محور الارض ، وشدة ثباته من موضعه من الكرة الأرضية ، كذكر انحرافه عن ذلك الموضع

محور الارض صورة في الخيال

ان الكرة الأرضية التي نحملها الى قاعات التدريس بالمدارس ، تلك التي صنعت من ورق مقوى ، رسمت فوقه القارات والمحيطات ، هذا النموذج من الكرة الأرضية يدور على محور من نحاس . فهو محور ثابت الموضع اذا من هذه الكرة الصغيرة ، بمقدار ما يجوز على أمثال هذه المتحركات الميكانيكية من ثبوت

وغير ذلك كرة الأرض التي نحيا عليها . انها تدور حول نفسها ، وتدور فوق ال ٣٦٥ مرة في العام . ولكل كرة تتحرك محور دوران في أوسطها ثابت لا يتحرك ، لا شك في هذا . ولكنه محور لا يرى ، ولا يمسك به ، لأنه صورة رياضية لا وجود لها الا في الخيال . وهو لا يمسك له ، لأنه ان كان له سمك ، وتحرك مع الأرض حول نفسه ، لكان محور الأرض قد اختفى في باطنه ، خطأ من خلق علم الرياضة تدور حوله الأرض اذ تدور

ثبات المحور ثبات القطبين وسائر خطوط الأرض

ومحور الأرض الذى تدور عليه يثبت موضعه من كتلتها ، ومعنى هذا ثبات طرفيه من سطح الأرض ، أى ثبات القطبين فى موضعهما فى شمال الأرض وجنوبه . ومعنى هذا أيضا ثبات الدائرة ، التى تلتف حول الأرض عند بطنها ، فى أوسط المسافة بين القطب الشمالى والجنوبى ، تلك التى نسميها بخط الاستواء . ومعنى هذا كذلك ثبات تلك الدوائر الأخرى المرسومة توها على سطح الأرض ، موازية لخط الاستواء ، تلك التى نسميها فى الجغرافيا بخطوط العرض ، والتى بمعاونتها نعين مواقع المدن وغير المدن على سطح الأرض

ثبات القطبين اذن من موقعيهما فى شمال الأرض وجنوبها أمر ذو خطورة . ولكن النجوم ، وهى ثوابت ، ترصد من مواقع عند خطوط العرض هذه ، فنتائج رصدها من الموقع الواحد على الأرض يجب أن لا يتغير بتغير الزمان لو أن قطبا الأرض من الأرض ثابتان

قطب الأرض يتزحزح ، ؟ قدما

وقد دل هذا الرصد على أن القطبين غير ثابتين فى موضعهما من الأرض تماما . أى أن محورا تدور عليه الأرض لا ينتهى دائما ، فى أعلاه ، أو فى أسفله ، بمواقع من سطح الأرض ثابتة .

وسبب هذا تدخل قوى تعمل فى الأرض وهى تدور ، حتى تنقل الهواء فى جو الأرض ، كتلا عظيمة ، من مكان الى مكان يؤثر فى محور دوران الأرض ، فى موضعه من كرتها ، وفى موضع القطبين منها

والن نتقصى أسباب ذلك تفصيلا ، وعلاقته بإطن الأرض ، وما به من صلابة وتماسك ومرونة . فقد يكفى لأغراضنا

القوانين قائمة ثابتة خالدة ازلية سرمدية ، وانها تملأ ان تكون اجمع . وهذا معنى يحسن ان لا يمل احد من تكراره ، فهو معنى ، في معنى الوحدة ، ضخيم عظيم

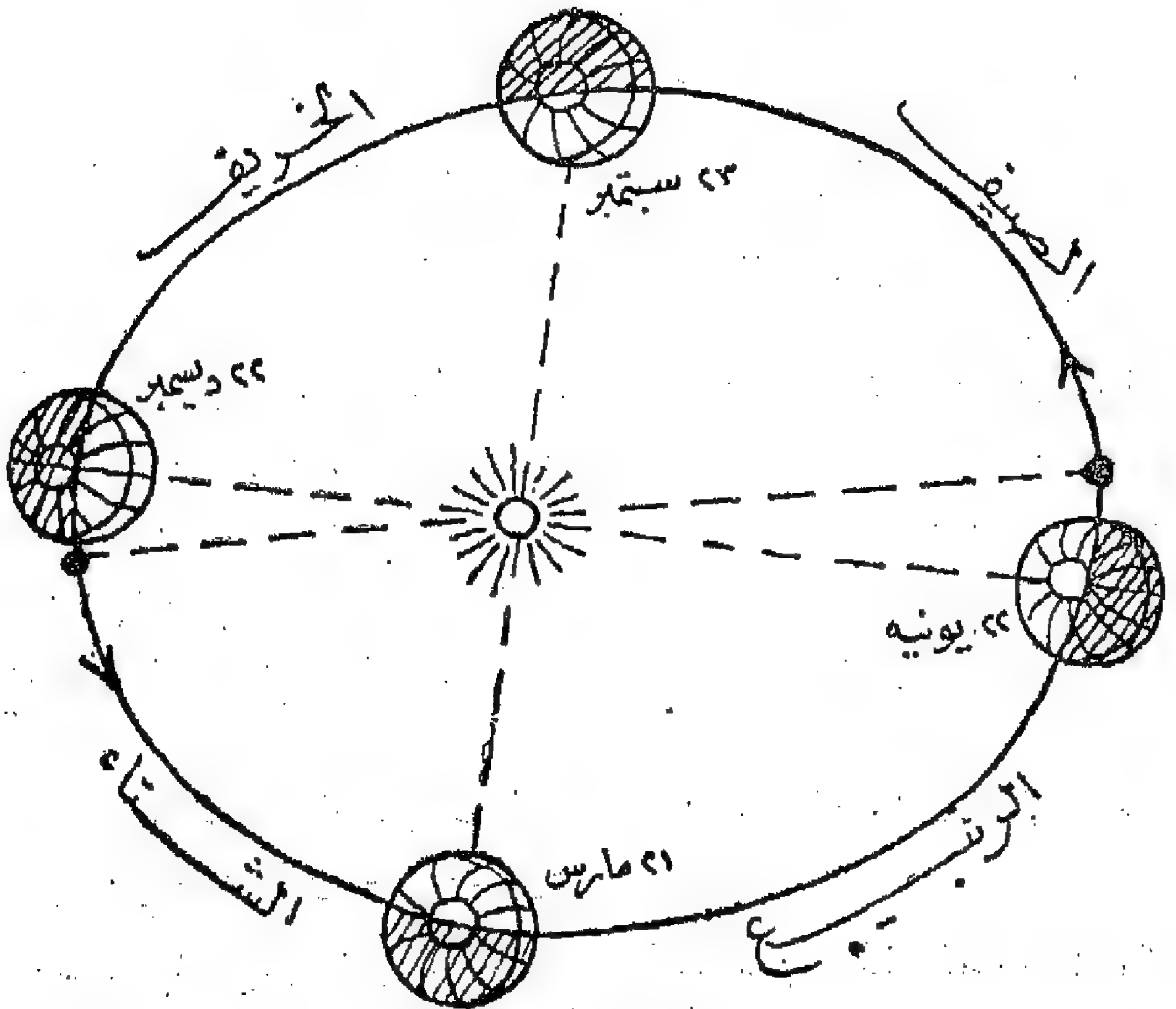
ماذا لو استقام محور الارض

ان الارض تدور حول نفسها ، والارض تجرى في مدارها حول الشمس ، وتجرى ومحورها الذى عليه تدور حول نفسها ، مائل . مائل على هذا المدار الذى تدور حول الشمس فيه . فلو ان الارض رجل ، لكان رجلا ممن يتكفأون دائما في مشيهم وجريهم الى امام . الراس دائما سابق ، والرجلان متخلفتان

الا ان محور الارض يميل دائما في اتجاه واحد ، لا يتغير ، في اى موضع كان من مداره

فماذا يا ترى كان يحدث لو استقام هذا المحور ، فكان دائما عموديا على مداره . فكان كالرجل الذى يسير على استقامة دائما ، وفقار جسمه عمودية على سطح الارض ماذا يحدث لو استقام محور الارض ، وجرت الارض في مدارها حول الشمس في دائرة ، الشمس مركزها ؟

اذا لاختلفت على الارض الفصول ، ولم يدرك الناس ما صيف وما شتاء ، وما ربيع وما خريف . ان بعد اى بقعة من سطح الارض عن الشمس سيظل عندئذ طول العام واحدا . والزاوية التى تضرب بها اشعة الشمس اى بقعة من سطح الارض ستظل واحدة ، ومعنى هذا ان حرارة تصل من الشمس على مدار العام ستظل واحدة . ان هذه الزاوية لها اكبر الخطر في تقدير ما يصل الى الارض من حرارة . ان ضربة تاتيكم عمودية على وجهك قد تفقدك الوعي ، وغير ذلك ضربة تاتيكم بانحراف

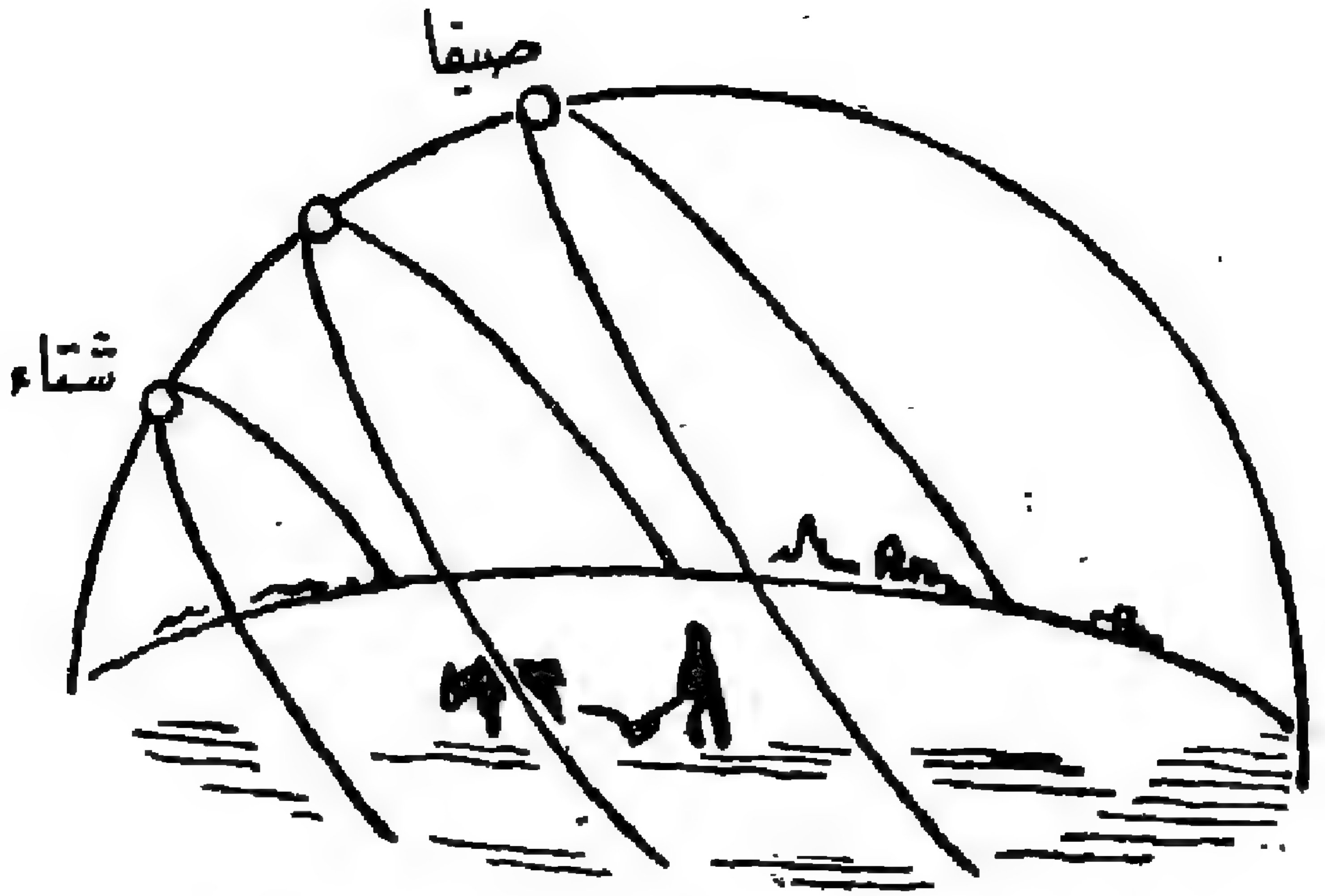


مدار الارض حول الشمس ، والفصول ، وهي لسكان النصف الشمالي من الكرة الارضية . والارض في الشتاء اقرب الى الشمس

وستظل بقاع الارض تختلف فيما بينها ، حرارة وبرودة بسبب هذه الزاوية على الاكثر ، وبسبب اختلاف بعدها عن الشمس كذلك . فبقاع خط الاستواء ستأتيها الاشعة عمودية فتحتر . وبقاع القطب تأتيها الاشعة بانحراف فتكون اقل حرارة ، فهي ابرد . ولكنهما حرارة او برودة تثبتان للبقعة الواحدة طول العام

ولكن ما هكذا حال الارض

ان الارض تميل برأسها (رأسها نصف كرتها الشمالي) دائما ، تميل بمحورها ، وهي تدور حول الشمس . وهي تميل بهذا الرأس دائما في اتجاه واحد ، وهي مقبلة نحو الشمس ، او وهي مدبرة



في الشتاء تجنح الشمس الى الافق الجنوبي ، فتصل
اشعتها الينا مائلة . وفي الصيف تصعد الى اوج
السما فتصل اشعتها الينا عمودية او تكاد . . .

وهي في اقبالها ورأسها مائل نحو الشمس ، تقع اشعتها
على هذا الرأس عمودية فيحتر . وهي في ادبارها ، ورأسها
مائل في غير اتجاه الشمس ، تقع اشعة الشمس على هذا
الرأس بانحراف فيحتر قليلا ، فيكون ابرد . وهو اذ يحتر
يكون صيف . واذا يبرد يكون شتاء . وهو في منتصف
هذين الوضعين يكون بين بين ، فيكون ربيع ان كان من بعده
صيف ، ويكون خريف ان كان من بعده شتاء

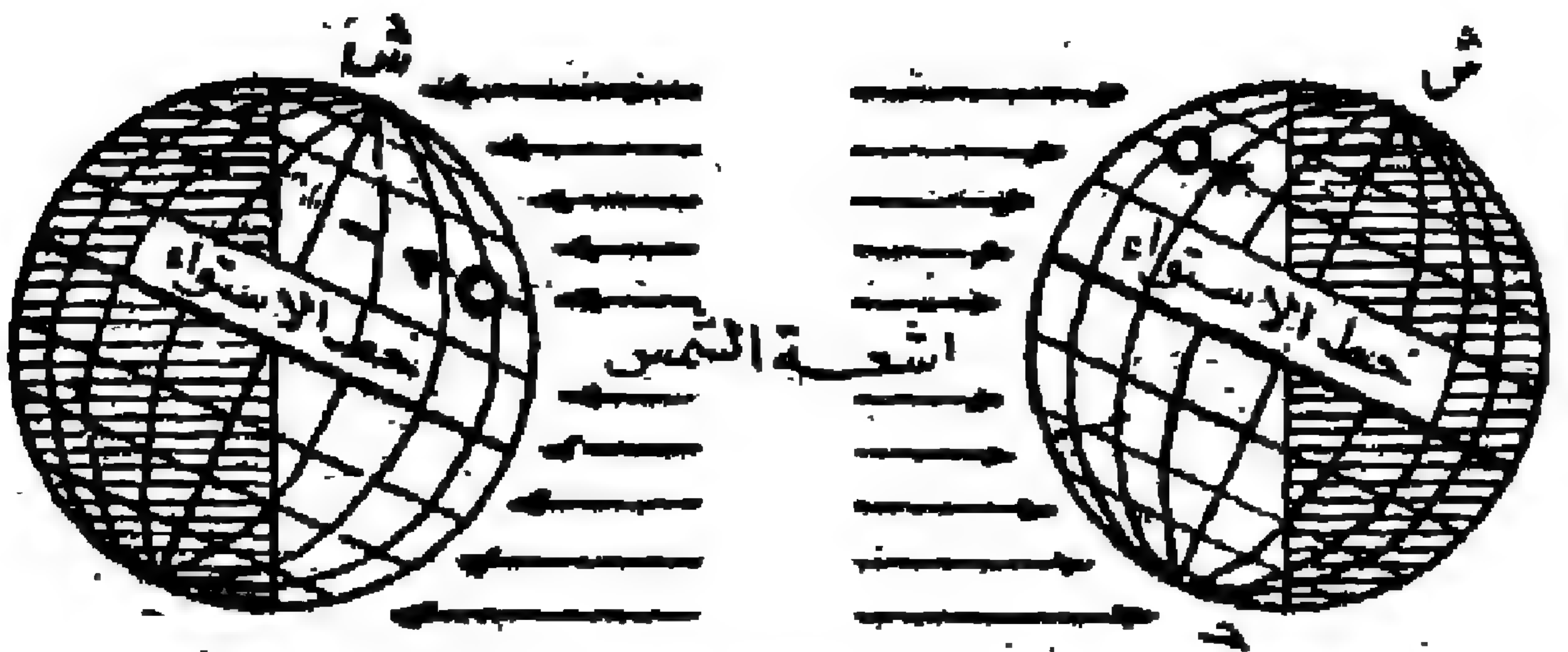
وبنو الناس على الارض يعرفون الصيف باقتراب الشمس
من اوج السماء ، فأشعتها اكثر عمودية عليهم ، واخر ضربا
لهم . وهم يعرفون الشتاء بنزول الشمس الى الافق ،
فأشعتها اكثر ميلا عنهم ، وضرباتها اخف وطأة

والناس تخشع ان الارض ، بحسبانها كوكبا يدور حول
الشمس في مدار بيضاوي ، الشمس في احدي بؤرتيه ،

تكون في الصيف في الموضع من مدارها الاقرب الى الشمس
وتكون في الشتاء الموضع من مدارها الابعد من الشمس
وهذا خطأ . ان العكس هو الصحيح . ان بعد الارض عن
الشمس شتاء (يناير) يبلغ نحو ٣٠٠.٠٠٠.٠٠٠ ميل .
ويبلغ في الصيف (يوليو) نحو ٩٤.٠٠٠.٠٠٠ ميل .
فالفرق بينهما ٣٢٠.٠٠٠.٠٠٠ ميل ، اي نحو من $\frac{1}{3}$ في المائة
من المسافة كلها . وهو فرق اثره في احرار الارض وبرادها
ضئيل اذا هو قورن بأشعة تقع رأسيه على سطح الارض ،
او تميل فتتحرف

وسبب آخر لحر الصيف وبرد الشتاء : ان رأس الارض ،
وهو في الصيف اكثر ميلا الى الشمس واقبالا عليها ، يبقى
في اشعتها مدة اطول . فنهاره طويل ، وليله قصير . وعكس
هذا يجري شتاء

والحديث هنا عن نصف الكرة الشمالي وساكنيه



الارض في وضعها لنا ، سكان نصف الكرة الشمالي ،
في الشتاء ، حين تضربنا اشعة الشمس مائلة .
وفي الصيف ، حين تضربنا عمودية او تكاد

ان استواء محور الارض يؤدي الى استواء الفضول ،
وهذه رتبة

وان ميل محور الارض ادى الى اختلاف الفصول ، وهذا
تغيير وتبديل

ولسنا نقف لنوازن بين رتبة وتبديل ، فهذا شأن الناس ،
وشأن امزجة الناس . والباحث في الامر يقول الكثير اذا
شاء أن يربط هذا الامر بعيش الناس ، وانفس الناس
والكن الامس بهذا الموقف الذى نحن فيه من الارض ان
نتساءل : هل هكذا تميل محاور سائر الكواكب ، وغير
الكواكب من اجرام السماء ؟ ان تكن كذلك كلها تميل ،
فهذا معنى من معانى الوحدة جديد ، يضاف الى معان
سابقة واخرى لاحقة

الباب التاسع

خوف الأرض

من نار ، بلا نور

اعمق منجم حفروه

لمعرفة ما في جوف الارض لابد من الدخول في جوفها
النرى ما فيه . ولكن من دون ذلك استحالة ظاهرة . واذ
امتنع علينا علم ما في الارض مشاهدة ، وجب ان نتحول
الى علم ما بها استنتاجا

ان الناس تحفر في الارض بحثا عن الذهب وغير الذهب
واعمق منجم حفروه بلغ عشرة آلاف قدم ، او نحوها من
ثلاثة كيلو مترات عمقا ، او نحوها من ميلين عمقا . عمق
قليل ، لاشك في هذا ، لا يبلغ الا نحوها من ١/٢٠٠٠ من
نصف قطر الارض ، ومع هذا فقد عرفنا من دراسة هذا
العمق شيئا خطيرا عن الحرارة في باطن الارض . ان درجة
الحرارة تزيد كلما تعمقنا في الارض . وعرفنا هذا ، لا من
هذا المنجم وحده ، بل من اشباه كثيرة له ، وكذلك من ثقوب
ثقبناها عميقة في بضعة آلاف موضع مفرقة على سطح
الارض . فظاهرة ارتفاع الحرارة كلما تعمقنا في الارض
ظاهرة عامة ، لا تختص ببقعة في الارض دون بقعة

الناس تسلق عند عمق ١/٢ ٢ كيلو متر ، ثم تشوى

ومن هذه الدراسات تعلمنا ايضا ان الحرارة تتناسب
تناسبا مطردا مع العمق ، وانها تزيد ٣٠ درجة مئوية لكل كيلو
متر عمقا ، اي ٣ درجات لكل مائة متر . ولكن متوسط
درجة الحرارة عند سطح الارض ٢٠ درجة . واذا فنحن
نبلغ درجات غليان الماء ، اعنى ١٠٠ درجة ، عند عمق كيلو
مترين ونصف تقريبا . ونحن قد بلغنا في المنجم الذى ذكرنا

وهو منجم للذهب في أفريقية الجنوبية ، عمقا أكثر من هذا
ومعنى هذا ان العمال عندهذا العمق تسلق سلقا ، أو تشوي
شيا . ولكنهم حموا العمال ، من سلق وشي ، ومما قارب
السلق والشي ، بأجهزة مكيفة للهواء بلغت نفقاتها مئات
الآلاف من الجنيهات

ثم ينصهر الصخر

فلو أننا فرضنا اطراد الزيادة في الحرارة باطراد العمق ،
إذا لبلغنا عند نحو عمق ٥٠ كيلو مترا من سطح الأرض
درجة انصهار الصخر ، وهي تقع ما بين درجة ١٢٠٠ مئوية
ودرجة ١٨٠٠ مئوية

ومن دلائل الحرارة بجوف الأرض ما يتفجر في بقاع من
سطحها من نوافير ماء ساخن باخر ، وما ينثقب سطح
الأرض عنه من فوهات براكين يفيض منها الصخر حمما
منصهرة . ولقد قاسوا درجة هذا الصخر المنصهر وهو
في فوهات براكينه فوجدوا له درجة ١٢٠٠ ، وهي درجة
تتفق مع ان مآناه من عمق ٥٠ كيلو مترا أو نحوها

فالفكرة الأرضية ، بناء على هذا ، تتألف من قشرة كروية
جامدة ، سمكها نحو ٥٠ كيلو مترا ، تلتف حول قلب للأرض ،
من نار حامية ، من صخر مصهور

ومعنى هذا ان لب الأرض سائل

جوف الأرض له صلابة الفولاذ

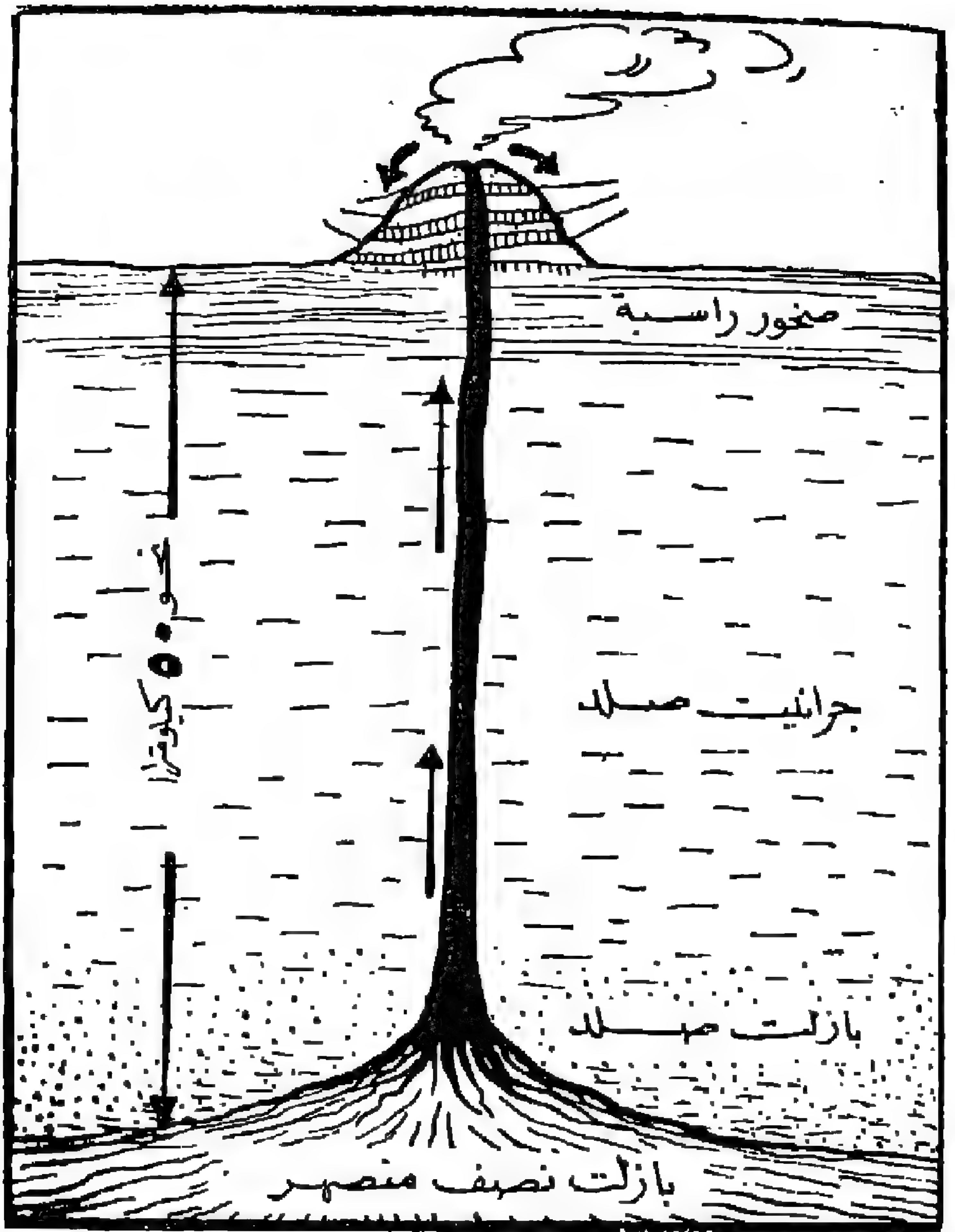
ولكن يتناقض مع سيولة لب الأرض ظواهر تدل على ان
هذا اللب له صلابة وتماسك فوق صلابة الزجاج وتماسكه
بل فوق صلابة الفولاذ . دل على ذلك فيما دل ما حدث
ويحدث في الأرض من زلازل . فمن مراكز هذه الزلازل

تخرج موجات ارتجاف تسرى في الأرض ، يرقمها ويسجلها
الراقمون في المراصد حيث كانوا من سطح الأرض . ومن
هذه الموجات ما يمر ببطن الأرض فيدل عليه . ومنها
ما يمر بسطح الأرض فيدل عليه . وإذا كان موضع التسجيل
بعيدا عن مركز انطلاق الزلزة ، مرت الموجات بجوف الأرض
فيما تمر به ، ومن دراسة هذه الموجات التي مرت وتمر
في جوف الأرض استدلوا على أن هذا الجوف له صلابة فوق
صلابة الفولاذ .

وهنا يتساءل المرء : كيف تكون صلابة مع سيولة ؟

والجواب قد يكون أننا هنا نتحدث عن جوف للأرض
منصهر سائل ، ولكنه واقع تحت ضغط هائل . أن الضغط
على عمق ٥٠ كيلو مترا يبلغ ٢٠٠٠٠ ضغط جوى أى نحو
٣٠٠٠٠ رطل تقع على سطح كل بوصة مربعة ، فما بال
الضغط عند ٥٠٠ كيلو مترا ، أو عند الالف أو الالفين من
الكيلو مترات ، أو عند مركز الأرض وهو على بعد ستة
آلاف من الكيلو مترات فما فوقها عمقا . أن مادة جوف
الأرض ، وهى واقعة تحت هذه الضغوط العالية ، تنضم
جزيئاتها أو ذراتها انضماما يذهب بميوعتها ، فتتخلق
وتتطبع وتنقل موجات الزلازل بمثل ما يتطبع ويتخلق
وينقل الفولاذ والزجاج

ولكنك ان رفعت هذا الضغط ، ظهرت طبيعة جوف
الأرض : مادة سائلة منصهرة . وهى هكذا تظهر عندما يزيد
سطح الأرض برودة ، فينكمش ، فيتشقق ، فتعفى هذه
الشقوق مصهور الصخر في بطن الأرض من ضغط واقع
عليه فيمتد فيها . وقد تمتد الشقوق الى سطح الأرض
فيمتد وراءها الصخر المنصهر فيخرج متدفقا من سطحها
بركانا يقىء حمما



رسم ايضاحي لبركان ثائر

ومتوسط كثافة الارض يبلغ ضعف كثافة الصخور التي
 منها تتألف قشرة الارض . ومعنى هذا أن جوف الارض
 له من الكثافة اضعاف مالمسطح الارض من كثافة . وهي تبلغ في
 لب الارض عشرة اضعاف كثافة الماء او اثني عشر ضعفا .

وبينا قشرة الارض ، تحت ما على الارض من رواسب ،
تتألف من صخور ثقيلة كالجرانيت ، يعقبه البازلت ، يغلب
ان يتألف لب الارض حول المركز من معادن ثقيلة كالحديد
والنيكل (١)

(١) للعلماء آراء من جوف الارض مختلفة ، منها القديم ومنها الحديث
الاحدث . ولكن مهما اختلفت هذه الآراء فهي لا تؤثر شيئاً فيما نستهدف
من اثبات وحدة هذا الوجود ، وما فيه من تنسيق وتدير وراءها جميعاً ،
على ما سوف ندعى ، مشيئة واحدة

الارض ، صخورها وعناصرها

ليس للانسان من الارض الا قشرة رقيقة على ظهرها

تحدثنا في ايجاز عن جوف الارض ، فتحدثنا بذلك عن الكثرة الكبرى من الارض . لان اكثر الارض جوف . فالسطح الذى نستطيع ان نلمسه يدا ، او نراه عينا ، او نكشف عنه حفرا ، شئ من حيث السمك يتضاءل كل التضائل اذا قرناه بسمك الارض ، بقطرها . ومع هذا فعلى هذه القشرة ، الكبيرة السمك فيما تعودنا نحن ، بنى الناس ، ان تقدره من سموك ، الضئيلة السمك بالقران بالذى يتصل بالارض من سموك وابعاد ، على هذه القشرة نحيا ، ومنها نستمد العيش ، وعليها ومنها يحيا كل حيوان ويستمد عيشه ، وفي تربتها ينبت النبات ، غذاء لكل من درج على هذه القشرة من كل ذى حياة وذات حياة

وان تكن فى جوف الارض حركة ، ففي هذه القشرة ألف حركة وحركة . ولا اقصد حركة الاحياء ، ولكن اقصد حركة الجماد

الماء والهواء والشمس تغير من قشرة الأرض

ان هذه القشرة الارضية فى حركة دائمة ، ففي تغير دائم . يهتز البحر بالموج فيؤثر فيها . ويتبخر ماء البحر ، تبخره الشمس ، فيصعد الى السماء فيكون سحبا تمطر الماء عذبا ، فينزل على الارض متدفقا ، فتكون السيول

وتكون الانهار ، تجري في هذه القشرة الارضية فتؤثر فيها .
تؤثر في صخرها فتحله ، فتبدل فيه من صخر صخرا .
وهي من بعد ذلك تفتته وتسحقه . وهي من بعد ذلك
تحمله وتنقله . ويتبدل وجه الارض على القرون ومئات
القرون وآلافها . وتعمل الثلوج الجامدة بوجه الأرض ما
يفعل الماء السائل . وتفعل الرياح بوجه الارض ما يفعل
الماء . وتفعل الشمس بوجه الارض ما يفعله الماء والريح ،
بما تطلق على هذا الوجه من نار ومن نور . والاحياء على
الارض تغير من وجهها كذلك . ويغير منها ما ينبثق فيها
من جوف الارض من براكين

العالم الجيولوجي يحدثك عن صخور الأرض

وتسأل عالم الأرض ، العالم الجيولوجي ، عن صخور هذه
القشرة فيعدد لك من صخورها الشيء الكثير . ويأخذ
يحدثك عن أنواعها الثلاثة الكبرى
يحدثك عن الصخور النارية ، تلك التي خرجت من
جوف الارض الى ظهرها ، صخرا منصهرا ، ثم برد ،
ويضرب لك منها مثلا بالجرانيت والبازلت . ويأتيك بعينة
منها يشير لك فيها الى ما احتوته من بلورات ، بيضاء
وحمراء أو سوداء ، ويقول لك ان كل بلورة من هذه تدل
على مركب كيماوي ، له كيان بذاته ، فهذه الصخور اخلاط .
ويلفت فكرك الى انه من هذه الصخور النارية ومن اشباهها
تكونت قشرة هذه الارض عندما تمت الارض تكونا في القديم
الاقدم من الزمان . ثم قام يفعل فيها الماء ، هابطا من السماء
أو جاريا في الارض ، أو جامدا في الثلج ، وقام يفعل الهواء
ويفعل الريح ، وقامت تفعل الشمس ، قامت جميعها تغير
من هذه الصخور ، من طبيعتها ومن كيميائها ، فولدت منها
صخورا غير تلك الصخور حتى ما يكاد يجمعها في منظر
أو مخبر شيء

وقد يزيد العالم الجيولوجى حديثا فيذكر لك ان قاعدة القارات ، تلك القاعدة التى لا تبين لانه غطاها وجه الارض المتغير ، هذه القاعدة من جرانيت . ثم هو يذكر لك انه فى قاع البحار والمحيطات يوجد البازلت ، فهو من تحت الجرانيت قابع ، وهو منه اثقل . وقد يقول لك « لانه منه اثقل » ، ضاغطا على «لانه» ، يريد ان ينبهك ان ثقله هو السبب فى هبوطه يوم كانت مادة الارض منصهرة مائعة

وينتقل بك الجيولوجى الى الصنف الاكبر الثانى من الصخور ، الى الصخور التى أسموها بالترسبة أو الراسبة . وهى تلك الصخور التى اشتقت ، بفعل الماء والرياح والشمس أو بفعل الاحياء ، من صخور أكثر فى الارض أصالة ، وأعتقد . وأسموها راسبة لانها لا توجد فى مواضعها الاولى . انها حملت من بعد اشتقاق من صخورها الاولى ، أو وهى فى سبيل اشتقاق ، حملها الماء أو حملتها الرياح ، ثم هبطت ورسبت واستقرت حيث هى من الارض

ويضرب لك الجيولوجى مثلا للصخور الراسبة بالحجر الجبرى الذى يتألف منه جبل كجبل المقطم ، ومن حجره تبنى القاهرة بيوتها . ويقول لك انه مركب كيماوى يعرف بكاربونات الكلسيوم ، وانه اشتق فى الارض من عمل الاحياء أو عمل الكيمياء . ويضرب لك مثلا بالرمل ويقول لك ان أكثره اكسيد السيلسيوم ، وانه مشتق كذلك . ومثلا آخر بالطفل والصلصال ، وكلها من أصول سابقة

كيف تولدت تربة الأرض ، فزوع الانسان

وتسأل عن هذه الأصول السابقة التى منها اشتقت تلك الصخور الراسبة ، على اختلافها ، فتعلم انها الصخور النارية . بدأت الأرض عندما انجمد سطحها من بعد انصهار ، فى قديم الأزل ، ولا شىء على هذا السطح المنجمد

غير الصخر النارى . ثم جاء الماء وجاءت البحار وتفاعل الصخر النارى والماء ، وشركهما الهواء ، وشركهما غازات متفاعلة ، وشركهما رياحا عاصفة . وشركتهما الشمس ، نارا ونورا . وتفاعلت كل هذه العوامل جميعا ، وفقا لما أودع فيها من طبائع ، فغيرت من صخر نارى صلد ، غير نافع ، الى صخر نافع . صخر ينفع فى بناء المساكن ، وصخر ينفع فى استخراج المعادن . وأهم من هذا ، وأخطر من هذا ، أنها استخرجت من هذا الصخر النارى الصلد ، الذى لا ينفع لحياة تقوم عليه ، استخرجت تربة ، رسبت على سطح الأرض ، مهدت لقدم الأحياء والخلائق

ان الجرانيت لا ينفع لحرث أو زرع أو سقيا ، ولكن تنفع تربة هشة لينة خرجت منه ومن أشباهه . وبظهور التربة ظهر النبات . وبظهور النبات ظهر الحيوان ، وتمهدت الأرض لقيام رأس الخلائق على هذه الأرض ، ذلك الانسان . . .

ولو شئنا ازادنا العالم الجيولوجى حديثا ، وزاد علما ممتعا طريفا

ولكن هذه التفاصيل سوف ترحمنا ونزحمها وسوف تنسينا الغاية التى نستهدفها من ايضاح ما فى هذا الكون من وحدة

عناصر الكون من عناصر الارض

ان الارض بعض الكون . وليس أظهر فى وحدة الاشياء ، وما نبغى من ابانة الوحدة فى أصولها ، كالبحث فى وحدة تركيبها . ونحن نبغى الآن التعرف على أصول منها تركبت الأرض ، لنقرنها بعد ذلك بأصول منها تركيب سائر الكون ، لنقول بعد ذلك انها أصول سواء ، فى تركيب أرض أو تركيب سماء

والذى يهمنى الساعة من تركيب الارض ، ليس هو صخور
تركبت منها ، ومركبات تألفت منها هذه الصخور ، ولكن
عناصر تركبت منها هذه المركبات وتألفت منها بعد ذلك
الصخور

ان العناصر التى تألفت منها قشرة الارض ، بلغت نحواً
من التسعين عنصراً . ولكن الكثير من هذه العناصر غير ذى
بال ، فهو فى الارض قليل الوجود نادر . وبلغ الشائع فى
الأرض من العناصر نحواً من عشرين عنصراً . يتقدمها جميعاً
من حيث الكثرة الاكسجين ، يتبعه عنصر السلكون ، ومن
السلكون والاكسجين تتركب أكثر ومال الصحراء . ويتبعهما
فى الانتشار عنصر الألمنيوم . السيليسيوم وهذه العناصر
الثلاثة تؤلف ، مترتبة ، أكثر تربة الارض . يجرى من بعد
ذلك الحديد فالكلسيوم والصدىوم فالبوتسيوم فالمنسيوم
فالادروجين ، وهلم جرا

ولسوف نذكر هذا ، وأكثر من هذا ، عندما نتحدث
عن عناصر يتألف منها الكون أجمع
ولسوف نرد مواد الكون جميعاً الى عناصر واحدة
والسوف نرد ، حتى هذه العناصر جميعاً ، الى اصل او
اصول واحدة

فهل شئ ، فى معنى الوحدة ، ابلغ من هذا ؟
ولكن صبراً صبراً

الباب العاشر

جوّ الأرض

بحر من هواء نعيش في أعماقه

من الهواء أنفاسنا والاجسام

ان الارض كرة تلفها قشرة من صخر

وتلف اكثر الصخر ، طبقة من ماء

وتلف الصخر والماء جميعا طبقة من هواء

وهى طبقة من غاز سميكة ، كالبحر ، لها اعماق .

ونحن ، بنى الناس ، والحيوان ، والنبات ، نعيش فى هذه
الاعماق هائئين بالذى فيها

فمن الهواء نستمد أنفاسنا ، من اكسجينه . ومن الهواء

يبنى النبات جسمه ، من كربونه ، بل من اكسيد كربونه

ذلك الذى يسميه الكيماويون ثانى أكسيد الكربون . يبنى

النبات جسمه من اكسيد الفحم هذا . ونحن نأكل النبات ،

ونأكل الحيوان الذى يأكل النباتات ، ومن كليهما يبنى

أجسامنا . بقى من غازات الهواء النتروجين ، أى الازوت ،

فهذا لتخفيف الأكسجين حتى لا نحترق بأنفاسنا . وبقى

بخار الماء وهذا لترطيب الهواء . وبقى طائفة من غازات

أخرى ، توجد فيه بمقادير قليلة ، هى ، فى غير ترتيب ،

الارجون والهليوم والنيون وغيرها . ثم الادروجين . وهذه

تخلفت على الاكثر فى الهواء من بقايا خلقه الارض الاولى (١)

(١) لغازات الهواء وظائف أخرى غير ما ذكرنا . منها وظائف تتصل

بوقاية الحياة من التلف . وسوف نذكر كل ذلك فى كتابنا ، « مع الله

فى الارض » . فنحن فى كتابنا هذا الحاضر نتركز على الارض بحسبانها

كوكبا من بين كواكب ، لامنبت حياة . الا مالدعو اليه الضرورة من ذلك

لولا ضغط الهواء لخرج من أجسامنا ماؤها وفست الدماء

نحن اذا على سطح الارض ، في أعماق هذا البحر الفازي ، سعيديون . وبشيء آخر نحن كذلك في هذه الاعماق سعداء . ذلك ضغط هذا الهواء في هذه الاعماق . انه يضغط على كل شيء ، وعلى أجسامنا ، بثقل منه نحو من كيلو جرام على السنتيمتر المربع الواحد من جلودنا وظاهر أغشيتنا ، او فوق هذا القدر ببضع عشرات من الجرامات . وهذا الضغط يحفظ علينا دماءنا وماءنا ، وعلى سائر الحيوان ، فلا يخرج من أغشية ومن جلود

تقيدنا بالارض ، ولصالحنا كان القيد

ونحن مقيدون بالارض ، والانسان يكره القيد ، ولصالح الانسان كان هذا القيد

ان الانسان لو ذهب في الارض سفلا طمره الصخر ، ولو زاد تسفلا سلقه بطن الارض . وان ذهب سفلا في البحر أغرقه البحر . وهو ان ذهب في الهواء علوا ، كان لعلوه حد . ان الهواء في هذه الاعالي يتخفف . ويقل اكسيجينه فيتعذر التنفس . ويدخل الصاعد في الهواء في ادوار الموت ، ومن أولها فقدان الوعي

عن حكمة اذن كانت جاذبية الارض ، وكان ربط الناس بسطح هذه الارض

حتى الطير ، وهو حر في انطلاقه ، لحرية حدود ، هي حدود كل ذي حياة على هذا الكوكب

لماذا ازرققت السماء

وشيء آخر يسديه الينا هذا الهواء : ذلك النور المنتشر نهارا في الفضاء ، وزرقة هذه السماء ان نور الشمس ينفذ الينا بعد نفاذه من هذه الطبقة

السميكة التى فوقنا من هواء . وهو يلقى جزيئات الهواء فيتشتت عند لقاءها . ونور الشمس به ألوان قزح ، قوس قزح ، أحمر وبرتقالي وأصفر وأخضر وأزرق ونيلي وبنفسجى . وهى ألوان تمثلها موجات . وهى موجات طويلة فى الطرف الأحمر من هذا الطيف ، وهى قصيرة فى الطرف الأزرق ، وشبه الأزرق ، منه

ان الضوء كله يتشتت جزء منه عند اصطدامه بجزيئات الهواء ، فتكون منه تلك النشوة التى تغمرنا نهارا من رؤية ما نرى من الكون وقد غمره هذا الضياء

ولكن اللون ذا الموج الاقصر ، اللون الأزرق وشبه الأزرق ، أكثر تشتتا بالهواء من اللون الأحمر . فاللون الأزرق يصل إلينا مشتتا ، ولسائر ألوان الطيف غامرا ، ومن أجل هذا تظهر السماء لنا ، نهارا ، وفى الصحو ، زرقاء

لماذا احمرت الشمس عند غروب وعند شروق

وتغيب الشمس او تطلع . وهى فى غروبها وشروقها ، يحول بيننا وبينها طبقة من الهواء أسمك ، واسمك كثيرا . ذلك لان أشعتها تدخل طبقة الهواء أفقية او تكاد فتمر فى هواء أكثر . وفى هذه الطبقة السميكة أكبر السمك ، يتشتت اللون الأزرق على عادته أكثر التشتت ، ولكنه يضيع فى هذا السمك الكبير قبل ان يصل إلينا . . وبذلك تظهر الشمس حمراء

وكيف كان الشفق ، فى امساء واصباح

والشمس من بعد غروب ، ومن قبل شروق ، يصل إلينا ضياؤها شققا . انه ضياؤها ولكن لا يصل إلينا مباشرة . انه يصل أولا الى الطبقات العالية من الهواء الجوى فيتبعثر على جزيئات هذا الهواء ، فيصل إلينا ضياء غير مباشر . ضياء تكسر ، فحاد عن سبيله ، فسلك سبيلا إلينا فيما

سلك من سبل . وهو ضياء بحكم الحال ضعيف . والشفق باق ما مست اشعة الشمس من طبقات الهواء طبقة . ومن بعد ذلك ، غروبا ، او من قبل ذلك ، شروقا ، يخيم على الارض ظلام حالك ، الا نورا يأتيها من النجوم أو يأتيها من القمر في الساعات التي يبين فيها

انه لولا هذا الغلاف الهوائي الجوى ما كان للارض شفق ، ولا تقلب نور الشمس على الأرض ظلما دامسا ، بغتة ، عند غروب . او لا تقلب ظلام الليل نورا باغتا ، عند شروق

لولا الهواء لرأينا النجوم ظهرا

واعجب من هذا وهذا ، انه لولا هذا الهواء الذى يلف الارض لرأينا نجوم السماء نهارا جهارا . لرأينا نجوم السماء ظهرا . لرأيناها ظهرا ، نقاطا من ضياء فى صحيفة من السماء سوداء . ورأينا الشمس على هذه الصحيفة السوداء قرصا أبيض ، لا أقل ولا أكثر

ان الهواء هو الذى يبعثر ضوء الشمس نهارا ، فيحجب عنا أضواء تأتي من نجوم السماء . وهو يرينا السماء بيضاء ، وما هى ببيضاء . ان الذى ابيض انما هو هذه الطبقة من الهواء

واذا نحن علونا فى الهواء ، حتى تركناه وراءنا ، نهارا ، اذا لوجدنا انفسنا فى ظلام . واستحال النهار ، بدون هواء ، الى ليل . وتراءت النجوم فى السماء كما تترأى فى سماء ليل . والشمس نفسها تترأى كنجم ، ذى قرص كبير ، ومن حولها سواد . انه سواد الليل . انه سواد بنهار

لا هواء بعد . . . ميل

ونتحدث عن طبقة هذا الهواء ، ونتحدث عن صعودنا فيها حتى نفوتها . فكم نصعد حتى نفوتها قلنا ان الهواء يخف كلما صعدنا ، لان جاذبية الارض له

تقل كلما بعد عنها . والضغط يقل . ولو أن ضغط الهواء كان واحدا إذا كان سمك الهواء نحوا من خمسة أميال . ولكن تخففه هذا المتدرج يصل به الى نحو من ٥٠٠ ميل . ولكنه قبل ذلك يتخفف تخففا كبيرا

ان قطر الارض ، عند خط استوائها ، يبلغ نحو ٨٠٠٠ ميل . فقطرها مع غلافها الهوائى يبلغ اذا ٩٠٠٠ ميل

نتحدث عن الهواء استهدافا لوحدة الكون

تحدثنا عن جو الارض ، جوها الهوائى ، لنفع هذا الحديث فى ذاته . ولكننا تحدثنا على الاكثر لنفعه عند مقارنة هذا الكوكب الارضى بسائر الكواكب ، زحفا الى الهدف الاول من هذه الاحاديث ، ذلك ايضا مافى الكون من توحيد ، على الرغم من التشابه فيه والمتفارق

عمر الارض

عمر الفرد من الناس على هذه الارض ستون عاما ، او سبعون ، او ثمانون ، وقد يتجاوز المائة . والناس تتسائل عن اعمارها . ثم ينمو الوعى فيهم فيخرج بهم عن اعمارهم الى اعمار ما حولهم : هذه التربة ، هذه الرمال ، هذه الجبال ، هذه الانهار ، هذه البحار . . . بل هذه الارض كلها ، بل هذه الشمس ، بل هذه النجوم ، بل هذا الكون اجمع ويرى الانسان الكون في تغير ، فيحسب ، بحكم الطبع ، انه لآمد لا لأبد . وينظر الى الوراء فيحدث انه عند شيء ما ، وفي زمن ما ، بدأ

الاقدمون وعمر الارض

ورجم القدماء في عمر الارض ما رجموا . وكان اقربهم ظنا ، لما ظن العلم والعلماء ، الهنود القدماء . جاء في كتب الحكمة القديمة عندهم ان الدنيا خلقت في يوم . وهو يوم من ايام برهما . وبرهما عندهم اله ، وهو اول الثالوث (برهما ، فشنو ، سيفا) الذى تتمثل فيه القوة في هذا الكون ، وهو مصدر هذا الوجود

ويوم برهما ، هذا الذى خلقت فيه الدنيا ، قدروه ب ٣٢٠ ر عام . وقسموا اليوم الى ١٤ ساعة ، كل ساعة مقدارها . . . ٤٨ ر ٣٠٨ ر عام ، يضاف اليها . . . ١٧٢٨ ر من الاعوام هى شفق هذا اليوم . ومن بعد

والانهار ، من ملح الى هذه البحار ، كل عام فكان نحواً من
١٠٠ مليون طن
وبالقسمة البسيطة يخرج لنا ان عمر البحار ١٠٠
مليون عام

ويتقدم الزمن فيكون اعتراض على مقدار ما يدخل البحار
من ملح كل عام . اعتراض يختص بالتحسائل ، وأوان
التحليل ، وانه قل منها ما يجرى والانهار في فيضاتها .
وكذلك اعتراض على الاصول . ويقفز عمر البحار من مائة
مليون عام الى ٢٥٠ مليوناً

هذا على زعم ان اثر الاملاح في صخور الارض ظل واحداً
في الاحقاب المختلفة من الزمان . ولكن ، هل كانت الاحقاب
واحدة في تزويد البحار والمحيطات بملحها ؟

وينظرون الى الجبال الحاضرة ، وما نحر الماء منها ، وما
صب في البحر . وينظرون الى توارخ الجبال كما سجلها
الصخر . ويعلمون انه كانت جبال فانبطحت ، وأخرى
فانبطحت ، وانه جاء على الارض أحقاب غمر فيها ماء البحر
الكثير من الارض ، فقل تزويد الماء العذب له بما يحمل من
الصخر الجاف اليه من ملح . فملوحة حقبتنا هذه الحاضرة
أشد ، وما استمدد البحر في حقب من الزمان سالفة أخف
ويقفز عمر البحار ، وهو من عمر الارض ، في التقدير ،
بناء على هذا ، الى ١٥٠٠ مليون عام ، أو نحوها
وعمر الارض ؟

لا بد قبل ذلك . فهذا الماء كله كان بخاراً . وهو انتظر
طويلاً حتى بردت الارض ، فبلغت دون درجة غليان الماء ،
وعندئذ تكثف البخار فكان منه الماء وكانت البحار

عمر الصخور على سطح الارض

تقدير تقريبي لاشك في هذا ، تقدير عمر البحار هذا
ويطلب العلماء طريقة أدق

لو ان في الصخر ساعة ، ظلت تدق من يوم ان كان الصخر
سائلا ، الى يومنا هذا ، لا يؤثر فيها دفء ولا برد ، ولا تؤثر
فيها زلزلة او سكون ، لقرانا هذه الساعة اليوم ، وعلمنا منها
عمر الصخر ، فعمل الارض
ووجدوا هذه الساعة آخر الامر
انه اليورانيوم اذ ينحل .

ان الدنيا كلها سمعت باليورانيوم . ان القنبلة الذرية انما
هي قنبلة يورانيوم . واليورانيوم معدن ، او كما يقسم
الكيمائيون فلز . وهو عنصر . وهو في القنبلة الذرية
بحيث ينشق ، بحيث تنشق ذرته ، او على الادق نواته ،
في نحو منتصفها ، فيتحول الى عناصر لها ذرات او نويات
دون نواة اليورانيوم ثقلا ، ودونها شحنة . فاليورانيوم ،
ذلك الذي وزن ذرته ٢٣٥ ، ينشق ، فيما ينشق اليه ، الى
عنصر البريوم المعروف ، بل الى صورة من صورته ، وهو
عنصر وزنه الذري نحو ١٣٧ . وكذلك ينشق الى كربتون ،
وهو غاز معروف ، وهو عنصر وزنه الذري نحو ٨٤
تتهتك الذرة اليورانيومية اذا ، وتتكسر ، ومن الكسر
الناجمة تتألف عناصر اصغر ذرة . ولكن اوزان هذه الكسر
التي اليها تكسرت ذرة اليورانيوم ، اذا جمعناها مع حساب
واحصيناها ، وجدناها تقل وزنا عن مقدار اليورانيوم الذي
به بدأنا

فأين ذهب هذا الفرق ؟ اين ذهبت هذه المادة الناقصة ؟
انعدمت ؟

لا . وانما تحولت الى طاقة انتجت قوة هائلة ، هي قوة
القنبلة الذرية اذ تتفجر

وكما يتحول اليورانيوم يتحول اخوه ، الاقل منه ثقلا
ذلك الثريوم

وكلاهما فلز . كلاهما معدن . ووزن ذرة اليورانيوم ، او
من اوزانها ، ٢٣٨ . ووزن ذرة الثريوم ٢٣٢

وكلاهما يوجد في الطبيعة ، في صخور الأرض
واليورانيوم يتحول في الطبيعة غير تحوله هذا الذي ذكرنا
عند ذكر القنبلة الذرية . ان في القنبلة الذرية تنشق ذرة
اليورانيوم عند نحو نصفها غالبا ، ومن اجل هذا يخرج
منها عناصر ذراتها قريبة الوزن من نصف ذرتها . أما في
الطبيعة ، وبين صخور الأرض ، فتتشق ذرة اليورانيوم الى
رصاص ، وهو معدن ، والى الغاز المعروف ، ذلك الذي
استخدم لخفته يوما في رفع المناطيد ، ذلك الهليوم . وهو
أخف العناصر بعد الأندروجين

وكما يتحول اليورانيوم في الصخر ، يتحول الثريوم

ساعات في الصخر أدق ألف مرة من ساعات الأرض

ومن العجيب : أن تحولهما الى الرصاص يجرى بانتظام
على الزمن عجيب . يجرى بسرعة بطيئة ، نعم ، وهي غاية
البطء . ان جرام اليورانيوم يعطى ، وهو يتحول ، في
العام الواحد جزءا من ٠.٠٠٠.٠٠٠.٠٠٠ ١ جزء من الجرام
رصاصا . والجرام الواحد من الثريوم يعطى جزءا من
٠.٠٠٠.٠٠٠.٠٠٠.٢٨ جزء من الجرام رصاصا . سرعة غاية
في البطء ولكنها منتظمة . تنتظم انتظاما لاتعرفه ساعات
الأرض ، ساعات الناس

ومن العجيب : ان هذا التحول يجرى على هذا الانتظام
الرائع رغم كل شيء ، فلا تؤثر فيه حرارة ، ولا يؤثر ضغط ،
مهما علا . الا ان تبلغ الحرارة بلايين الدرجات ، كما حسب
عالم ، والا ان يبلغ الضغط بلايين من ضغوط كضغط جونا
هذا الأرضي

فتلك هي الساعة ، بل الساعات ، التي أودعها صانع هذا
الصخر ، بطن الصخر ، فكشفنا عنها ، وقرأناها . ومنها
أحصينا كم من السنين مضت منذ ان تكون هذا الصخر

احصينا الصخر ، كم فيه من يورنيوم و ثريوم . واحصينا كم يصحب هذا اليورنيوم والثريوم من رصاص . وحسبنا كم من السنين كفت ليتحول هذا القدر من يورنيوم و ثريوم الى هذا القدر من الرصاص .

وخرجنا للصخور على أعمار متفاوتة ، قارب أقصاها ان يكون ٢٠٠٠.٠٠٠.٠٠٠ من الأعوام فألفا مليون من الأعوام هو عمر الصخر

وألفا مليون من الأعوام هو عمر الارض منذ ان بردت قشرتها فكانت صخرا

ولكن ، كم استغرقت الارض المنصهرة لتبرد ؟
ان عمر الارض على كل حال فوق البليونين من الأعوام

عظة

ان في كل هذا لعظة لقوم يتفكرون

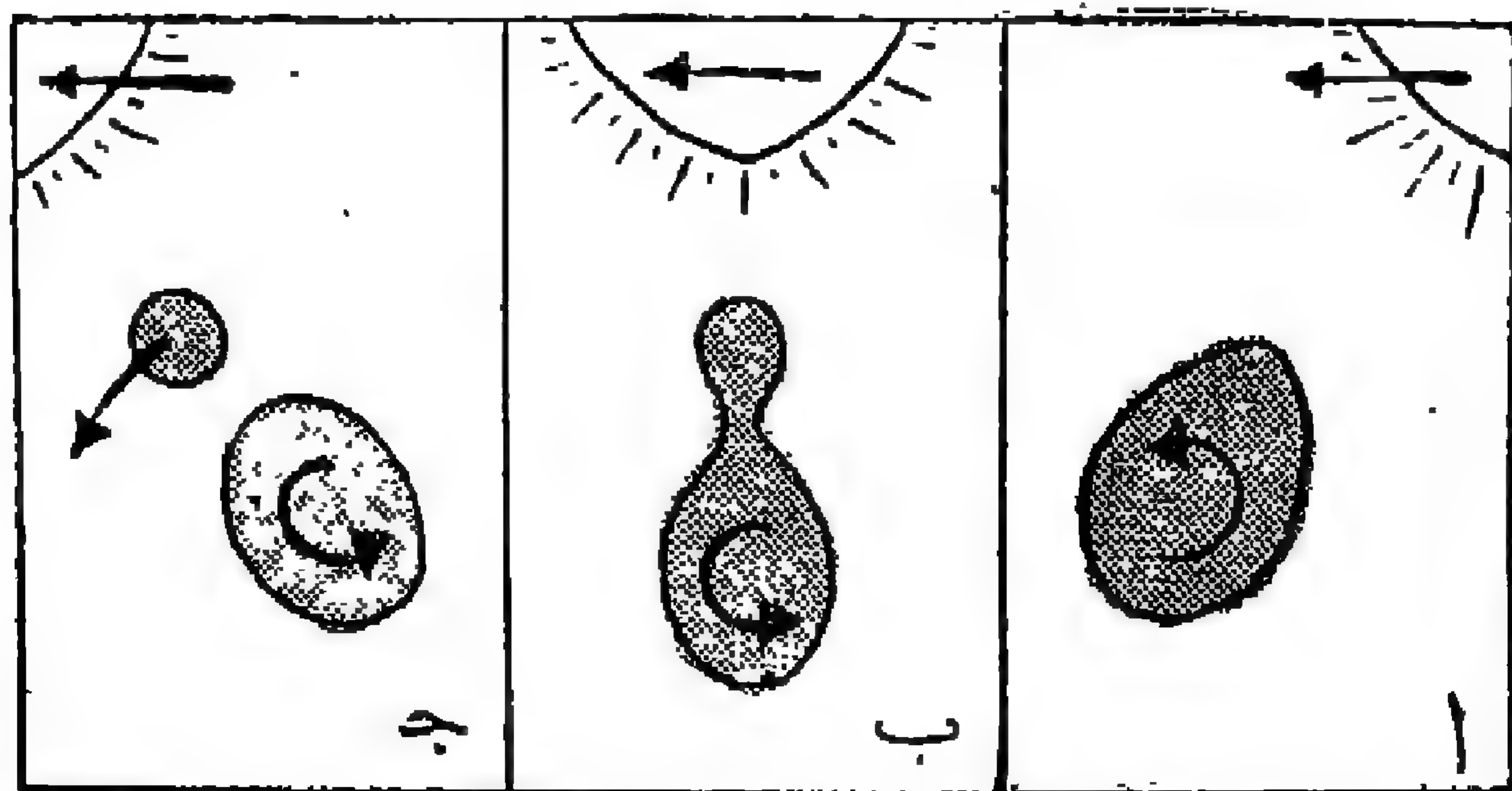
ان دنيا الناس جميلة ، دنيا الحياة ، دنيا الشراب والطعام ، دنيا الانفاس . وهي عجيبة . وهي رائعة . ولكنها قصيرة . والذي يذكر منها الناس قليل ، لقصر الاعمار . ونحن نسمى عصور ما قبل الاسلام ، وعصور ما قبل المسيح ، بالعصور العتيقة . ومصر الفرعونية نتحدث عنها فنقول مصر القديمة ، لانه مضى عليها بضعة آلاف من السنين .

ودنيا الصخر اطول . تلك الصخور التي عاشرت الارض منذ كانت ، وتطورت ، ليت لها ذاكرة تعي ، ولسانا ينطق ، فيحدثنا عن تفصيل ما كان ، في كل حقبة من احقاب ذلك الزمان

وتلك الذرات اليورنيومية ، واخواتها الشريومية ، تلك التي عاصرت الارض في نشأتها ، حق عليها ، كما حق على الناس ، الفناء . ولكنها قاومت هذا الفناء ولا تزال تقاوم قاومته ألف الف الف عام ، بل مثلين من هذه الأعوام

أما الأرض تلد طفلاً : انه القمر

نعم ، انه القمر . قطعة اقتطعت من الأرض ، والأرض لا تزال مائة . فان صح هذا ، فعمر القمر من عمر الأرض ، من عمر قشرتها ، يوم بدأت تتجمد والذي اقتطع هذه القطعة من الأرض الشمس . اجتذبت اليها من الأرض طرفاً ، ظل يبرز ثم يبرز ، حتى اذا تهيأ للانفصال ، انفصل . كقطرة صفرى من ماء تنفصل عن قطرة كبرى . وكانت الأرض تدور ، تدور حول نفسها ، وتدور حول الشمس ، فظل فصيلها ، طفلها ، يدور حول نفسه ، ويتبعها ، فيدور معها حول الشمس



تولد القمر من الأرض : جاذبت الشمس قطعة من الأرض ، وهي مائة ، ظلت تنجذب ، ثم تنجذب ، حتى انفصلت عن الأرض . هي القمر ، ودارت كما دارت الشمس والأرض ، من غرب الى شرق ..

• واستقر القمر اليوم على بعد من أمه الأرض متوسطه ٢٣٨٨٦٠ ميل ، ولنقرأه مقربا ٢٤٠٠٠ ميل . وقطر الأرض نحو من ٨٠٠٠ ميل . فبعد الأرض عن القمر نحو من ثلاثين قطرا من اقطار الأرض

وقطر القمر نفسه نحو من ٢١٦٠ ميلا ، فهو يزيد قليلا عن ربع قطر الأرض

• والأرض أثقل من القمر ٨٢ مرة

نذكر هذا كله لننسب الوليد الى أمه ، لتتكون في ذهن القارئ صورة قريبة من حالهما عليه اليوم في السماء . وهو حال لاشك تغير كثيرا عن حال كان لهما في سالف الايام . الايام البعيدة التي نحصيها بالآلاف السنين

ما أشبه الوليد بأمه

وأول شيء يهمننا ، فيما نهدف من ايضاح وحدة الكون ، ما بين الأرض والقمر من تشابه في التركيب . ان القمر اقتطع من الأرض . وعلى هذا الفرض وجب أن يكون تركيبه كتركيب الأرض

ويقول العلماء انه اقتطع من سطح الأرض ، والأرض على وشك انجماد . ولاتزال في سطح الأرض حفرة هائلة تشهد على هذا الاقتطاع . فذلك هو الحوض ، الذي فيه الماء القمر ، الذي يعرف بالمحيط الهادي

وانجمد القمر من بعد ذلك ، فوجب أن يشبه الأرض من بعد انجمادها

وننظر الى القمر بالمناظير الحديثة ، ونأخذ بها له صورة ، وننتهي بأن نقول : ما أشبه الوليد بأمه . وهو ان اختلف عنها ، فلا سبب نعلمها كان هذا الاختلاف

بالقمر وهاد وجبال ، وفوهات براكين

ان القمر تراه بالعين المجردة ، بغير منظار ، فتجد في

وجهه ، وهو بدر كامل ، بياضا يختلط به سواد . وجرى خيال الناس شططا ، أو تفكها ، فخالوا أن للقمر وجهها كوجه الرجل . وقالوا الرجل الذى بالقمر يفعل ويفعل . واتخذوا من يقع السواد التى تراها العين فى القمر عيوننا . واتخذوا انفا وفما

وكشفت المناظر والصور الفوتوغرافية عن هذا السواد فإذا بها منخفضات هائلة ، فى سطح القمر ، تحيطها مرتفعات كالجبال . وهى وهاد متسعة أشبه شئ بنجاد الأرض . ورآها أسلافنا ، بمنظاراتهم القاصرة ، فحسبوها بحارا ، وسموها بحارا ، وماهى ببهار . وظللنا نحن الى اليوم نسميها بأسماء بحار ، سماها بها الأسلاف ، وصلا للذى كان ويكون القمر هلالا ، ويزحف نور الشمس على جانبه المظلم ، فتترأى فيه نقاط بيضاء قبل أن يأتية فيعمه الضياء . انها قمم الجبال علت ، فنالت من الشمس نورا قبل أن ينال سائر ماحولها من وهاد

وتطلع الشمس على هذه الجبال ، أو تغيب عنها ، فترمى وراءها بظلال لها ، تطول عند بزوغ الشمس أو غروبها ، ثم تتقاصر . تماما كما تطول ظلال لجبال الأرض عند شروق وعند غروب ، ثم تتقاصر ضحى ، وتترايل أو تكاد ظهرا وتتقاطر هذه الجبال فيكون منها سلاسل كسلاسل جبال الأرض . وأسموها بأسماء جبال الأرض ، فسلسلة جبال الالب ، وسلسلة جبال القوقاز وهلم جرا . وتعلو فى هذه السلاسل قمم قد تبلغ ٢٦٠٠٠ قدم فوق ما يخطها من سهول . وأعلى قمة فى الأرض ، قمة جبل أفرست بالهملايا بالهند ، ٢٩٠٠٠ قدم (أنظر اللوحة الفوتوغرافية رقم ٢ ملزمة الصور)

وفوهات فى القمر أشبه شئ بأفواه البراكين ، لها شفاة قامت حولها كشفاة البراكين ، وعدوا من هذه الإفواه على سطح القمر الظاهر لنا ثلاثين الفا

ليس في القمر هواء ولا ماء

ونعود فنقول بعد هذا ما أشبه الوليد بأمه .
ولكن الوليد لا يشبه أمه في كل شيء . ان للارض جوا
... غطاء يلفها من هواء . وما بالقمر جو ، وما به غطاء
من هواء

ولسبب ظاهر كان للأُم غطاء ولم يكن للوليد غطاء
انه جرم الارض وجرم القمر . اختلفا جرما ، فاختلفا
جذبا . ان الارض تجذب ماعلى سطحها ، ومن على سطحها
بقوة ، هي ستة امثال قوة يجذب بها القمر ماعلى سطحه
كبرت جاذبية الارض عند سطحها لما فوق سطحها من جو ،
من هواء ، فاستطاعت له حبسا . وصغرت جاذبية القمر ،
لصغر جرمه ، فلم تستطع لجوه ، ان هو كان ، حبسا

وبقياب الجو غاب الشفق عن القمر . فالقمر تطلع الشمس
عليه بنهار باغت ، وتغرب عنه بليل باغت . ويمر القمر بنجم
وراءه . ونرقب ضوء النجم وهو يختفى وراء القمر ،
وننتظر من هواء قد يكون عند طرف قرص القمر ، حيث
يختفى النجم ، ان يلعب لعبه المعتاد في ضوء النجم ،
فيشتته ، فيحمر ، كما تحمر شمس الارض عند غروب ،
فلانجد من احمرار شيئا . ويختفى النجم اختفاء باغتا
حاسما

ليس في القمر اذا هواء

وليس فيه ماء . ومن الماء سحب ، فليس فيه سحب

على سطح القمر الموت والفناء

انه صحراء بلقع . وانه خراب يباب . ولا نقول ينشق
فيه البوم . فحتى البوم لا يقوى فيه على حياة
والهواء والماء ، على ارضنا هذه ، قد تعاونا على تفتيت
الصخر وتشتيته ، وحمله وترسيبه ، حتى كانت من ذلك

تربة أمكن فيها الزرع . وتعاوننا على نحر الجبال والنجاد ،
وملء الوهاد ، فلا تكاد تجد في شيء كان على الأرض أو
هو كائن إلا أثرا لهدم وأثرا لبناء .

وأنت على القمر لاتجد شيئا من ذلك . غاب عنه الماء
وغاب الهواء وغابت الرياح ، فغاب التفتت والتشتت ،
فالجبال فيه باقية على خشونتها ، باقية على قسوتها ،
لم تكد ان تتشم حدودها ، أو تنبرى أطرافها . والساحات
في القمر لاتزال مبسوطة تحوطها حوائط لاتزال قائمة عارمة
تتحدى النازل اليها

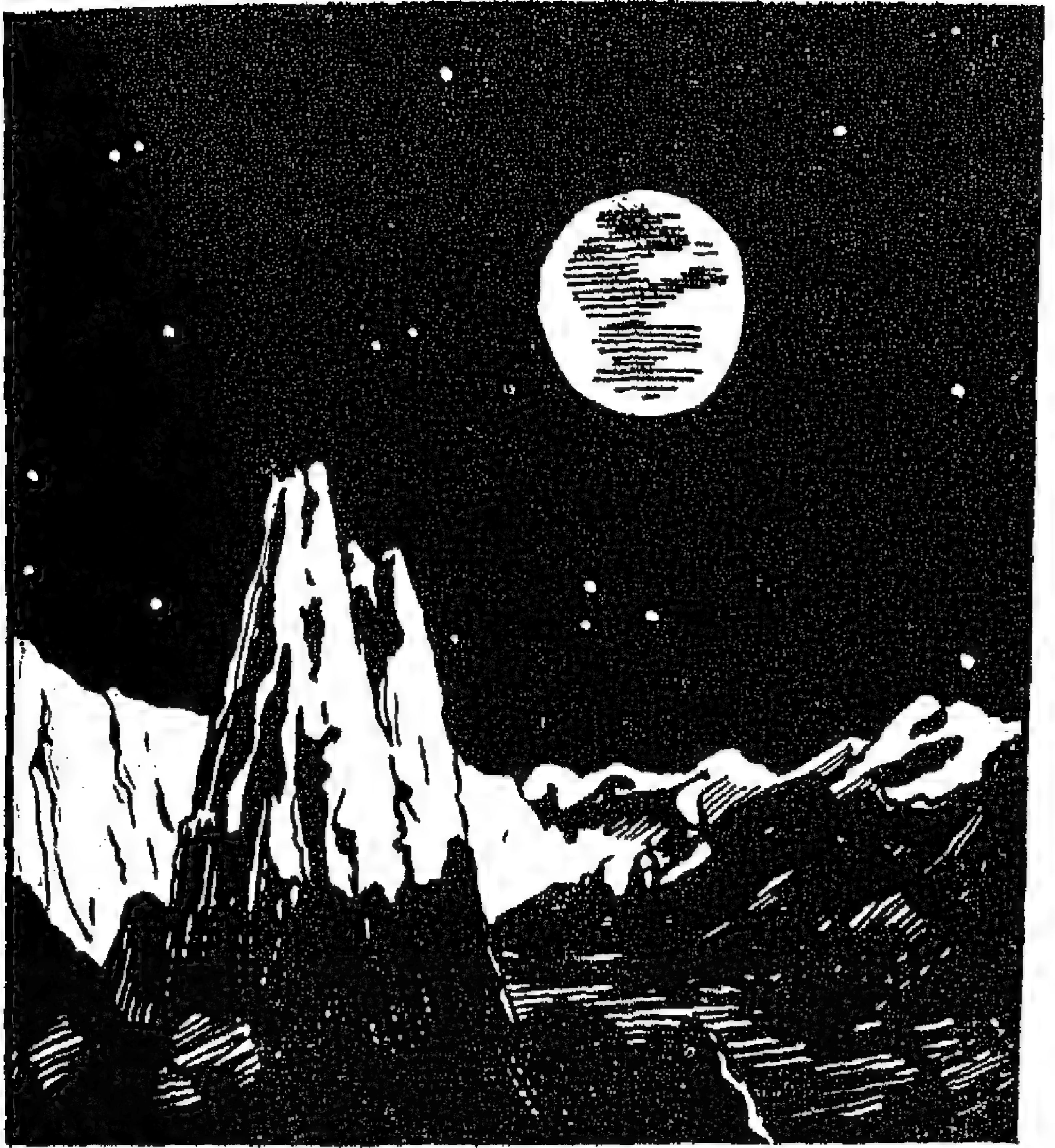
وغاب الهواء ، وغاب الماء ، وحضرت حرارة الشمس
المحرقة ومابها من أشعة قاتلة . ان الجو على الأرض حمى
الناس من كثير من ويلات الشمس . ان أشعة الشمس
لاتصل الناس على الأرض إلا وقد صفاها الهواء من خبيث
ما فيها . وهى تصل الى القمر بكل الذى فيها من شر
واتلاف وافناء .

الأرض تتراءى في سماء القمر قمرا

وذكرنا الشمس ، وكيف تشرق على القمر وتغيب .
ولم نذكر الأرض

ان الأرض تفعل للقمر ، مايفعل القمر للأرض . كل
يعكس الى كل نور الشمس فيتراءى قمرا

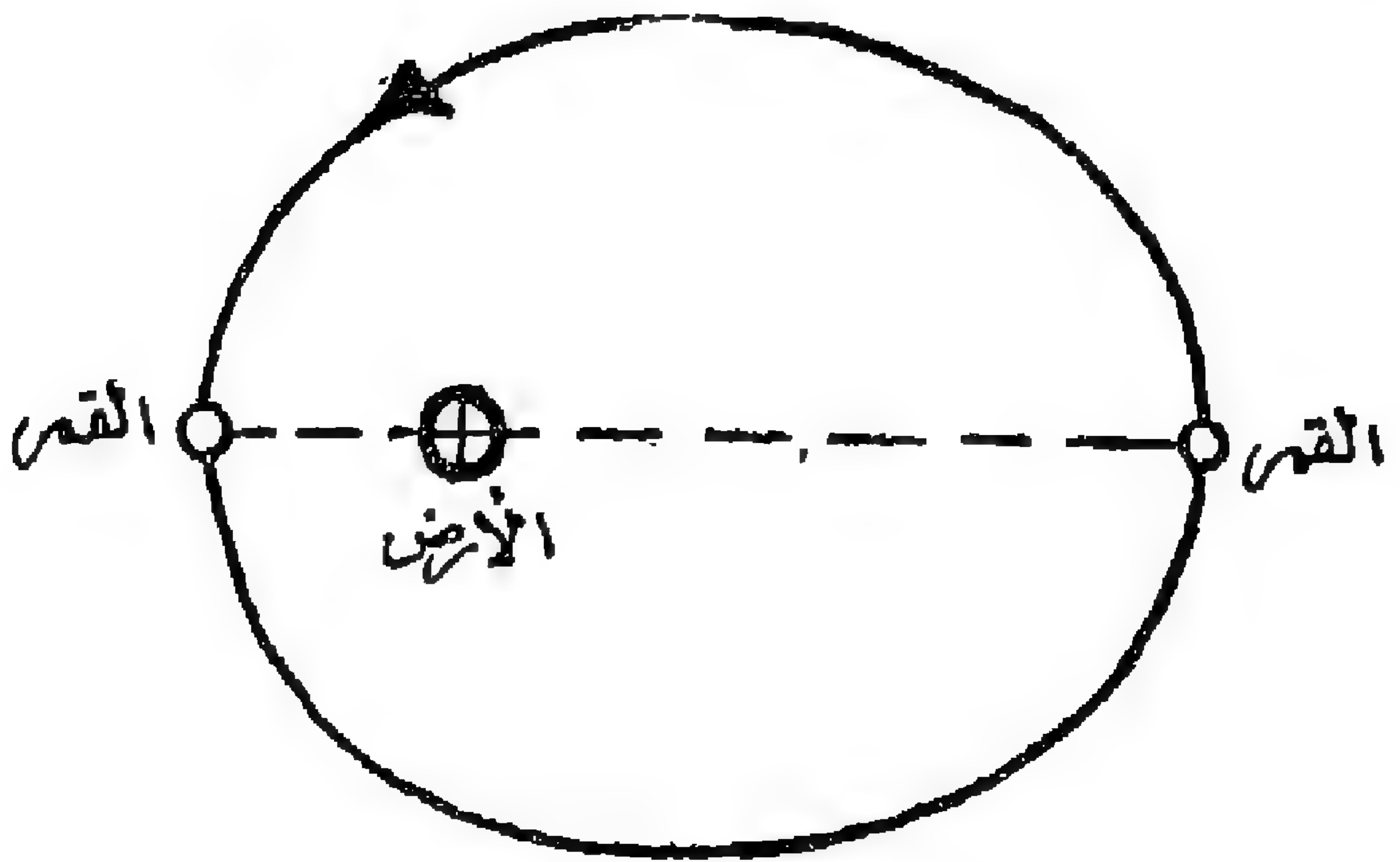
ولو أنك على سطح القمر ، ونظرت الى الأرض لوجدتها
قمرا في كبد السماء . وهى تدور في السماء بمثل الأوجه
التي يدور بها القمر في السماء ، فتكون هلالا ، فبدرا ،
فهلالا . وهى تتراءى ، وهى بدر ، أكبر من بدر القمر في
سمائنا مرات أربعة . ولها مثل ضيائه ستين مثلا . انها
مرآة عظيمة عاكسة ، يزيد من حسن عكسها ان جوا
يلفها . فالاجواء تحسن عكسا للضياء



هكذا تتراعى الارض في السماء لساكنى القمر ، لو ان له سكانا .
تتراعى قمرا يعكس اشعة الشمس الى جبال القمر ووهاده
ويبدو القمر في سمائنا هلالا ويضيء الهلال ويظلم سائر
القمر . وحق علينا ان لانراه . ولكننا نراه ولو في شيء كثير
من اعتام . فباى نور نراه . اننا نراه بنور نحن اليه من
الشمس عكسناه . بنور من الشمس عكسته ارضنا اليه .
افليست الارض للقمر قمرا !

القمر يدور ، كالارض والكواكب

ثم لنرجع الى حركة القمر نكشف ما بينه وبين الارض من تشابه ، هو بعض سبيلنا الى التعريف بوحدة الكون ان الارض تدور حول نفسها ، وتدور حول الشمس وكذلك يدور القمر حول نفسه ، ويدور حول الارض . وهو يتبع أمه في دورانها حول الشمس .



مدار القمر حول الارض ، وهو اهليلجى
(مبالغ في تفرطه) ، والارض في احدى بؤرتيه

ومدار الارض ليس بالدائرة الكاملة ، فهو اهليلج . انه مدار بيضاوى احتلت الشمس احدى بؤرتيه . وكذلك مدار القمر ليس بالدائرة الكاملة ، فهو اهليلج . انه مدار بيضاوى احتلت الارض احدى بؤرتيه . ويبعد القمر عنا حتى ليكون بعده ٢٥٢٧١ ميلا . ويقترّب منا حتى ليكون بعده ٢٢١٤٦٣ ميلا . تنقص المسافة بيننا وبين القمر اكثر من عشرها ، ومع هذا لانحس للقمر باقتراب او ببعاد ويستغرق القمر في اكمال دورته حول الارض ٢٧١/٣

من الايام . ولكنها الارض تكون في أثناء هذا دارت بالقمر حول الشمس فتغير موضعها ، ووجب على القمر أن يلاحقها ليكون في موضعه بالنسبة لها عندما بدأ دورته حولها اول الشهر . وهو يلحق بهذا الموضع بعد نحو يومين فيكون قد مضى على اول دورته نحو من ٢٩١/٢ من الايام

والقمر يدور في مستوى حول الارض ، تدور الارض في مستوى غيره حول الشمس . انهما يكادان يتطابقان ، فميل المستوى على أخيه يبلغ نحواً من ٥ درجات

وكما مال محور الارض على مستوى مداره ، فكذلك مال محور القمر على مستوى مداره ، الا أنه أقل ميلاً ودارت الارض حول نفسها ، ودار القمر حول نفسه

ولكن الارض تقطع مدارها حول الشمس وتتمه بعد أن قد دارت حول نفسها نحواً من ٣٦٥ مرة هي الايام . والقمر يقطع مداره حول الارض ويتمه في شهر قمرى ، ولكنه أثناء هذا لا يكون قد دار حول نفسه الا مرة واحدة ومن أجل هذا لا نرى منه الا وجهاً واحداً ، الا أن يتأرجح فنرى من جوانب هذا الوجه ، من ورائها ، أطرافاً ، أنه يواجهنا بوجه واحد كلما دار ، ويأبى أن يعطينا ظهره . فليس في الناس ، من أموات وأحياء ، من رأى للقمر ظهراً والشمس تدور في سمائنا من شرق لغرب . وما تدور وإنما الارض هي التي تدور على نفسها ، من غرب لشرق . وكذلك يدور القمر على نفسه من غرب لشرق

والارض والقمر كلاهما يدور في مداره من غرب لشرق . ان « من غرب لشرق » قاعدة هذا الوجود . فلنذكرها عندما نذكر الوحدة

فهذه قصة القمر ، ما أشبهها بقصة الارض ، وبقصص الاجرام في الكون أخرى ، تعمل فيها ، في الاصول ، سنن لهذا الكون واحدة

الباب الحادي عشر الكنواكب السيارة

الكواكب قديما وحديثا

من من الناس ، ممن تثقف ، في قديم الزمان وحديثه ، لم يسمع بعطارد ، وبالزهرة وبالمريخ وبالمشتري وبزحل ؛ أنها أجرام سماوية خمسة أضاءت في السماء منذ الازل الانساني كما أضاءت النجوم الا فرقا واحدا .

أضاءت النجوم في رقعة السماء ، وثبتت في مكانها من تلك الرقعة . وتحركت الكواكب فوق هذه الرقعة ، فاختلفت مواضعها ، ودل على هذا الاختلاف ماعلى الرقعة من نجوم ثوابت . فهي كل يوم وكل شهر وكل عام في موضع . فهي دائبة السير . انها الكواكب السيارة . وسائر اجرام السماء النجوم الثوابت

ولكن القمر كذلك سار فوق رقعة السماء ، وسارت الشمس

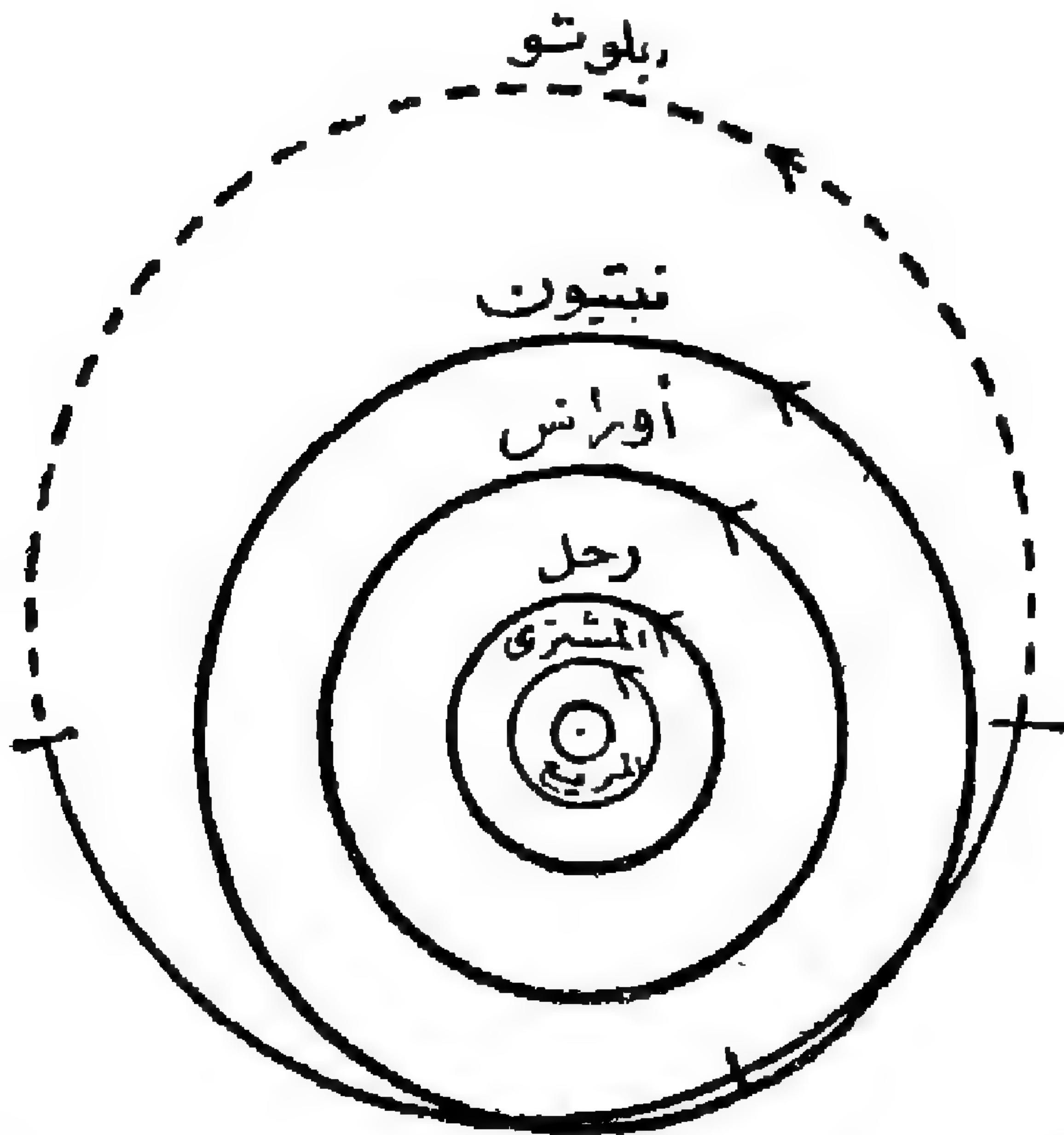
ورأى القدماء في حركات هذه السائرات غير مانراهاليوم ظنوا أنها حول الارض تدور . وتقدم بنا العلم فرأينا أنها الخمسة جميعا حول الشمس تدور

ودارت الارض حول الشمس ، فعن ذلك كشف العلم الحديث ، فكانت الارض الكوكب السادس . ودار القمر حول الارض ، فلم يكن كوكبا ، بل صار تابع كوكب ، هو الارض . انه قمر . وكل ما دار حول كوكب وكواكب فهي اقمار

وكشف العلم عن عطارد بأنه أقرب الكواكب ، يدور حول الشمس ، تليه الزهرة ، فالارض ، فالمريخ ، فالمشتري ،

زحل . ان زحل أبعد الكواكب القديمة وارفعها . أفمن
جل هذا قال المعري :

زحل ، أشرف الكواكب دارا
من لقاء الردى على ميعاد



مدارات الكواكب السيارة حول الشمس ، بداخلها مدارات
المريخ والأرض والزهرة وعطارد ، ضاق عنها الرسم لصغرها

على أن العلم الحديث كشف عما هو أبعد من الكواكب ،
وإذا أرفع وأشرف . كشف عن الكوكب أورانس ، وهو
يلي زحل . اكتشف عام ١٧٨١ . وكشف عن الكوكب
نبتيون ، وهو يلي أورانس . اكتشف عام ١٨٤٦ .
وكشف عن بلوتو ، وهو يلي نبتيون . اكتشف عام ١٩٣٠ .
ولقد سبق أن وصفنا كيف كان ذلك تصديقاً لما تنبأ به
العلم

فهذه كواكب تسعة

سوى طائفة كبيرة من كواكب سيارة صغيرة ، كويكبات ، تقع ما بين المريخ والمشتري . ويبلغ عددها نحو ١٦٠٠ . وقليل منها الكبير . واكبرها سيرس ، وقطره نحو ٤٨٠ ميلا . ولكن قطر الكثرة منها لا بد اقل من ٥٠ ميلا ، واقل كثيرا وهي كلها تدور حول الشمس كما تدور الكواكب السيارة . ومجموع كتلتها دون كتلة المريخ . أفكانت هذه الالف والبضع مئات من الكواكب الصغيرة البالغة الصغر ، كوكبا واحدا ، انفجر ، فانتثر ، وعملت في نثارته الجواذب حتى استقرت حيث هي من مداراتها حول الشمس ، تطيع قوانين الكون كما أطاعت سائر الكواكب ؟

ان الحساب ، وفرض التناسق فيما يجرى في السماء ، تطلبا ان يكون في هذا الموضع ، بين المريخ والمشتري ، كوكب . ولكنهم نظروا فلم يجدوا . حتى اكتشفت في هذا الموضع هذه الطائفة الكبيرة من الكويكبات . واثلج هذا الكشف صدر العلم ، لانه استجاب لفرض كانوا فرضوه ، ونسق كانوا تصوره ، فيما دائما هم مصوره في الكون من انساق

فهذه الكواكب السيارة كلها . وهي انما تسير ، انما تدور ، حول الشمس .

وهي ليست كالنجوم . انه ليس بها نار ، وليس بها نور ، الا ما انعكسه من نور الشمس . وبهذا النور ، نور الشمس المعكوس ، كشفناها . وبه درسناها . فلو لا هذا النور ما عرفناها ، ولظلت دفينه في ظلام هذا المجهول

بالارض تقارن الكواكب

ان الارض احدى الكواكب . وهي كوكبنا ، لهذا درسناها أولا وقدمناها . وقدمناها لانها نموذج للكواكب اجمع .

ومن دراستها عرفنا كيف تتحرك حول نفسها ، وحول الشمس . ومن أى المواد هى تتألف

وفى السعى الى الكشف عما فى هذا الكون من وحدة بدأنا بالارض ، لنقرن بها الكواكب ، لنقول انها جميعا اشياء واحدة ، تتألف من مواد واحدة ، سنثبت آخر الامر انها من بناء واحد . ولنقول انها جميعا اشياء واحدة ، تحكمها قوانين واحدة ، تدور بأصفرها كما تدور بأكبرها ، وتدور بأقربها كما تدور بأبعدها . بل لنقول ، فى آخر دراستها ، انها أسرة واحدة ، تفتق عنها أصل واحد .

أى أصل ؟

سوف نرى

الكواكب أشباه نظائر

ان الكواكب السيارة تدور حول الشمس كما تدور الرحى ، قطبها الشمس . انها تدور فى مستوى الرحى . دوامة فى الماء تحمل قطرات الماء فتدور بها فى سطح واحد حول مركز واحد

بل انه ليس سطحا واحدا . بل أسطح للدوران . قد يعلو منها سطح ، أو قد ينخفض سطح ، ولكن فى حدود ضيقة . انها حدود سمك الرحى ، وهى من حجر سميك . وانها حدود سمك الدوامة ، فالدوامة ليست قطرات مائها كلها تدور فى مستوى واحد

وهى تدور حول الشمس ، فالشمس مركز دورانها . ولكنها ليست مركز دائرة . انها مدارات بيضاوية كادت ان تكون دوائر . ان قوانين الحركة ، وقانون الجاذبية ، التى تحكم الكواكب جميعا ، قضت بأن تكون المدارات بيضاوية . والكواكب تجمعها الوحدة على الطاعة . والمدار الاهليجى ، أى البيضاوى ، غير الدائرة . الدائرة لها مركز واحد .

والاهليلجى له مركزان . وقد حلت الشمس فى مدارات
هذه الكواكب السيارة فى أحد مركزيها . وقد شرحنا هذا
كله فى الحديث عن الارض

مدارات كلها اشباه . أفبحكم الصدفة كانت أشباها ؟!
ومدارات كاد ان يجمعها سطح واحد ، أفبحكم الصدفة
كادت ان يجمعها سطح واحد ؟!

وشىء أعجب ، وهو للفكر أمتع

انها كرات تدور حول نفسها كما تدور الارض ، بينا هى
فى مداراتها تدور حول الشمس ، تجرى فى مثل اتجاه مدار
الارض ، من غرب لشرق . وهى كالارض ، تدور حول
نفسها من غرب لشرق . ولهذا تراءت الشمس ، وهى
النجم النارى الثابت ، كأنها تدور حولها جميعا ، من
شرق لغرب

وهنا أود أن أكسر الحواجز الدراسية ، فأقتحمها الى
الشمس ، قبل أن أمس الشمس دراسة ، لأقول ان الشمس
كذلك تدور حول نفسها ، وتدور من غرب لشرق . وتحفزنى
الحوافز لازيد للحواجز تكسيرا ، فأذهب فى سبيل التوحيد،
فى الحركة ، الى ما وراء الشمس . ولكنى لأفعل ، حفظا
لنظام الدرس

نعم ان الشمس تدور حول نفسها ، كما تدور الكواكب ،
وعلى نمط واحد . انها ربة الاسرة ، ترقص ، وحولها
الكواكب راقصة مثل رقصتها ، وعلى سجيتها

إذا كان رب البيت بالدف ضاربا

فشيمة أهل البيت كلهم الرقص
وشبهت أسرة الشمس فى السماء ، بالدوامة فى الماء .
وحق لى . فليس فى الدوامة ، حتى مركزها ، شىء ثابت
وشىء آخر يجب أن لا أنساه . ان للأرض قمرا . ولأكثر

هذه الكواكب أقمار . وهى فى جملتها أشبه بكواكبها مدارات
واتجاهات

مدارات الكواكب

ولكل من الكواكب السيارة بعد عن الشمس يختلف عن
بعد أخيه ، فله مدار يختلف ضيقا وسعة عن مدار أخيه .
وهو يقطع المدار ، يقطع الدورة الواحدة ، فى زمن دورى
ثابت واحد ، يختلف عن زمن أخيه . ويكشف القياس ،
ويكشف الحساب ، عن علاقة بين أبعاد الكواكب وأزمنة
دورانها . علاقة تتضمن نسقا كاد أن يكون واحدا . ويكفي
الآن من هذا النسق أن نقول أن الكوكب كلما زاد بعده عن
الشمس ، فطال مداره ، زاد زمن دورى يقطع فيه هذا
المدار

ان الكواكب ، حتى عند اختلاف فى حجم أو ثقل أو
بعد ، تجمعها الانساق ، لأنها تجمعها القوانين الواحدة
على أنى أعود فأراجع نفسى . لم أمتنع عن ذكر الانساق
وأفوت على القارئ ما بها من جمال ، ومن حكمة ، ومن عبرة .
لم لا أعود فأذكر بها رغم ما بها من حساب ، كما صاغها
العالم الفلكى المعروف كبلر منذ أكثر من ثلاثة قرون :

١ - كل كوكب يدور حول الشمس فى اهليلج ، بحيث
أن خطا ، يصل بين الكوكب والشمس ، يمسح من مداره
فى الزمن الواحد مساحات من هذا المدار واحدة

٢ - إذا قرنا أى كوكب بكوكب ، لو جدنا أن نسبة مربع
الزمن الذى يقطع فيه الكوكب الاول مداره ، الى مربع
الزمن الذى يقطع فيه الكوكب الثانى مداره ، تساوى نسبة
مكعب بعد الاول عن الشمس الى مكعب بعد الثانى عنها
ان لغة الكلام عائمة مبهمه ، ولغة الحساب ثابتة واضحة

لا لبس فيها ولا ابهام . انه جميل ان نقول ان بين الكواكب نسقا . ولكن أجمل من هذا ، وأكثر اقناعا ، أن نصف هذه الانساق بالارقام ، ولو عزت على بعض الناس ، لامعنى ، ولكن مغزى

وعلى سبيل المثال ، ألا تدرى مامعنى هذا النسق الاول ؟ معناه أن كل كوكب ، ما دام يسير فى اهلياج ، الشمس فى احدى بؤرتيه ، فهو يقترب من الشمس ، ثم يبعد عنها ، ثم يقترب منها . وهذه دورة . ومعناه أيضا ان هذا الكوكب يتمهل فى سيره كلما بعد عن الشمس . وهو يسرع فى سيره كلما اقترب يدور حولها . ومعنى هذا ، مطبقا على الارض ، ان الارض لاتسير بسرعة واحدة فى مدارها حول الشمس . انها تسرع وهى قريبة من الشمس ، وتبطىء فى السير وهى بعيدة عنها فى مدارها

وفى حديثنا عن الارض ذكرنا شيئا عجبا : ان الارض فى الشتاء تكون أقرب الى الشمس منها فى الصيف . وفسرنا ذلك . وهنا نقول انها تسرع فى سيرها حول الشمس فى شتاء ، وتتمهل فى صيف . ان الشمس بذلك كأنها تهرب من برد الشتاء الى دفء الصيف . والدفء حياة ، والبرد موت

وكالارض سائر الكواكب

ثم الى شىء من أرقام

فليس أضبط للغة الكلام ، كالارقام

أحجام الكواكب

ولنبدا بأحجام الكواكب واثقالها « كتلتها » ، ولنذكر معها الشمس لنناسب بين الام وبنيتها وبناتها

الاسم	الشمس	عطارد	الزهرة	الأرض
متوسط القطر بالأميال	٨٦٤٠٠٠	٣١٠٠	٧٧٠٠	٧٩٢٧

الاسم	المريخ	المشتري	زحل	أورانس	نبتيون
متوسط القطر بالأميال	٤٢١٥	٨٨٦٤٠	٧٤١٠٠	٣٢٠٠٠	٢٨٠٠٠

وتركنا الكوكب التاسع بلوتو ، وهو الاحدث اكتشافا ،
 لاختلاف فيه (١) . وهو على الأرجح أصغر من الأرض
 ونلاحظ ان أكبر الكواكب حجما المشتري . ومع هذا
 فقطره عشر قطر الشمس . ومعنى هذا ان حجمه نحو
 جزء من ألف من حجم الشمس ، فأحجام الكرات تتناسب
 ومكعبات أقطارها —
 فانظر ، كم تقع أحجام كل الكواكب ، مجموعة ، من حجم
 الشمس !

أثقال الكواكب ((كتلتها))

وكتلة الكوكب مقدار مافيه من مادة
 وكتلة الأرض تبلغ نحو 5×10^{21} (٢١) من الاطنان، أى
 خمسة آلاف مليون مليون طن ، كما سبق أن ذكرنا
 وكتلة الشمس أكبر من كتلة الأرض نحو ٣٣٢٠٠٠
 مرة . فلو أننا ذكرناها بالاطنان لكانت عددا من الكبير بحيث
 لا يطمئن اليه الذهن لأنه لم يتعود تصوره .

(١) كذلك تركنا « النجيمات » أو « الكويكبات » ، ايجازا وتبسيطا .
 هى تدور حول الشمس ، بين المريخ والمشتري

لهذا ننسب الكتل الى كتلة الارض ، فرضا بأن كتلة الارض = ١

الاسم	الأرض	الشمس	عطارد	الزهرة
الكتلة	١	٣٣٢٠٠٠	٠.٥	٠.٨١

الاسم	المريخ	المشتري	زحل	أورانس	نبتيون
الكتلة	٠.١١	٣١٦.٩	٩٤.٩	١٤.٧	١٧.٧

وتركنا الكوكب التاسع لاختلاف فيه . ومع هذا فكتلته على الأرجح أصغر من كتلة الارض قليلا ونلاحظ أن أكبر الكواكب كتلة المشتري . وهو يكاد يتوسط سائر الكواكب بعدا عن الشمس . وتصغر كتل الكواكب من قبله ومن بعده

ونلاحظ أن كتل الكواكب مجموعة تبلغ نحو ٤٤٦ مثلا من كتلة الارض . ولو نسبنا كتلتها جميعا الى كتلة الشمس لكانت شيئا ضئيلا : $\frac{1}{3}$! من الالف والارض التي نحيا عليها أشد ضالة . انها نحو ٣ من مليون من كتلة الشمس

أبعاد الكواكب عن الشمس

بل متوسط أبعادها . فقد علمنا أنها لاتدور حول الشمس في دائرة ، الشمس مركزها . وانما تدور في مدار بيضاوى ، له مركزان ، الشمس تحتل احدهما . فالكوكب في مداره حول الشمس يبتعد ويقترب

الاسم	عطارد	الزهرة	الأرض	المريخ
البعد بملايين الأميال	٣٦	٦٧	٩٣	١٤٢

الاسم	المشتري	زحل	أورانوس	نبتون	بلوتو
البعد بملايين الأميال	٤٨٣	٨٨٦	١٧٨٣	٢٧٩٤	٣٦٧٠

أعداد كبيرة ليس تصورها ، متناسبة في الذهن ، بالشئ
السهل اليسير
فلنصورها بصورة أصغر ، حافظين للذي بينها من
نسب

ولنجمع بين أبعاد الكواكب وبين أحجامها :
الشمس كرة كبيرة ، تحملها بين كفيك . ان قطرها دون
المتر . وأزيد من ٢/٤ المتر . ان قطرها ٨٦ سنتيمترا
وعلى بعد ٣٦ مترا من هذه الكرة ، من الشمس ، توجد
عدسة . انها من العدس الذي نأكل . وانها لعطارد . وعلى
بعد ٦٧ مترا من تلك الكرة الكبيرة ، من الشمس ، توجد
فولة صغيرة . انها الزهرة
وعلى بعد ٩٣ مترا ، من الشمس ، ومن الشمس دائما ،
توجد فولة اخرى ، اكبر قليلا من الاولى . فهذه هي
الأرض

وعلى بعد ١٤٢ مترا ، توجد سمسمة ، هي المريخ
وعلى بعد ٤٨٢ مترا ، توجد برتقالة ، هي المشتري
ثم برتقالة اصفر ، على بعد اكبر ، هو ٨٨٦ مترا ، فهذه
زحل

ثم ليمونة ، على بعد ١٧٨٢ مترا (كيلومتران تقريبا) ،
هى أورانس

ثم ليمونة أصغر قليلا ، على بعد ٢٧٩٤ مترا (ثلاثة
كيلومترات تقريبا) ، فذاك نبتيون

وأخيرا بلوتو ، كالفولة أو دونها ، على بعد ٣٦٧٠ مترا
١/٢ ٣ كيلومتر تقريبا)

وكل هذه ، من فول وعدس وسمسم وبرتقال وليمون ،
تدور حول الكرة الكبيرة ، التى هى بين كفيك ، الشمس
ونعود نخص الأرض ، أمنا الأرض ، بالذكر

انها فولة . وعلى هذه الفولة يعيش ما يقرب من ٢٥٠٠ مليون
من الناس . يعيشون ، ويصطخبون ، ويصطرعون ، على
شئ يخرج من فتيت الصخر يسمونه طعاما . وفتائل
تخرج من النبت يسمونها لباسا . ومذاهب شتى ، ألوانا ،
بين الأحمر وبين الأزرق ، يتخاصمون فيها . ويتخاصمون
فى معانى أعتى وأخفى . وهم ، على صغرهم ، يتحدثون عن
شئ أصغر ، وأصغر كثيرا ، وأضال ، وأضال كثيرا . تلك
الذرة . ان الأرض كلها فولة ، فكم تكون الذرة ؟!

وانا ، أجلس فى ركن من أركان هذه الفولة ، فى موضع
لا يراه أهل السماء ، لو أن لها أهلا ، ولا تراه مناظرهم ،
مكبرة مقربة ، ولو اجتمعت . وأجلس وأدور على الورق
بسائل أسود أو أزرق سميناه حبرا . فينبسط اشكالا ،
قيل انها أوعية المعانى ، تغترف منها عيون فتغترف معنى .
ويقال هذا وعى من وعى أخذ . وما أصغرها أوعاء ، وما
أضالها أوعاء ! وان يكن الوعى أصغر شئ فى الدنيا ، فانه
يسع الدنيا جمعاء . وبالوعى أنا أكتب ، على هذه الأرض ،
هذه الفولة . وبالوعى أنت تقرأ . والوعى لا يوزن . ولكنه
وعى ضم الأرض والسماء ، أبعادها وأجرامها ، وكل
ما يوزن ويقاس

وان يكن للانسان ، بالوعى ، مجد على هذه الارض
فالمجد لله ، فى ارض وفى سماء

ايام الكواكب وأعوامها

نحن نعرف ايام الارض ، ونعرف أعوامها . ان الارض
تدور حول نفسها ، فتأخذ من ضوء الشمس وتحرم منه ،
فيكون يوم ، بعضه النهار وبعضه الليل . وان الارض تدور
فى مدارها حول الشمس ، فينتج العام . ويميل محورها
على مدارها ، فتنتج الفصول
، وهكذا تفعل الكواكب

وان يكن يوم الارض ٢٣ ساعة و ٥٦ دقيقة ، وعامها
٣٦٥ر٢٥٦ يوما

فيوم عطارد نحو ٨٨ يوما ، وكذلك عامه . ومعنى هذا
ان عطارد للشمس ، مثل القمر للارض ، يدور حولها وقد
أعطاهما وجها واحدا دائما لاترى غيره

ويوم الزهرة صعب تحديده ، لانه ليس على سطحها
علامات دائمة يتعرف الناظر اليها بها على مدة دورانها .
وقد قيل ان يومها كيوم الارض . وقيل بل كشهرا الارض
ثم الارض

ومن بعد الارض المريخ ، ويومه ٢٤ ساعة و ٣٧ دقيقة .
فهو كيوم الارض . وعامه ٦٨٧ يوما . فهو يقطع مداره
فيما قارب ان يكون سنتين

والمشتري يومه تسع ساعات وخمسون دقيقة . فهو
برغم عظمه النسبى ، سريع اللف حول نفسه . وعام المشتري
قارب ان يكون اثنى عشر عاما من اعوام الارض . انه
١١ر٨٦٢ عام

وزحل يومه عشر ساعات من ساعات الارض . وعامه

قارب ان يكون ثلاثين عاما من اعوام الارض . انه ٢٩٤٥٨ ر ٢٩٤٥٨
عام

وأورانس يومه كيوم زحل تقريبا ، انه ١٠ ر ٤٥٠ من
الساعات . وعامه ٨٤ عاما

ونبتيون يومه ١٥ ساعة و ٤٨ دقيقة . وعامه ١٦٥
عاما . أى أن دورة حول الشمس ، بدأها هو عند قيام
الثورة الفرنسية ، اكملها في هذه الايام . عام طويل يخفف
منه أن يومه لا يطول

وبلوتو عامه ٢٤٧ عاما ، فهو أطول الكواكب أعواما
ان العام يطول كلما كبر المدار

كواكب كالأقمار

ومن هذه الكواكب ، ما يظهر لنا ، بالمناظير ، أقمارا
فذلك الزهرة
وكالزهرة عطارد

انهما الكوكبان الاقربان منا للارض

وتظهر الزهرة ، وهى فى الناحية النائية المقابلة لنا من
الشمس ، والشمس قد ملأت وجهها ، فى اتجاهنا ، نورا .
انها بدر كامل . وتدور الزهرة حول الشمس فيتناقص
بدرها . وتدور الزهرة حول الشمس حتى تأتى بيننا
وبينها ، ولكن فى غير خط مستقيم . عندئذ لا نرى من وجه
أنارته الشمس من ناحيتها الا حاجبا من نور . انه
الهلال . هلال الزهرة . ولكنه لقربه منا هلال كبير

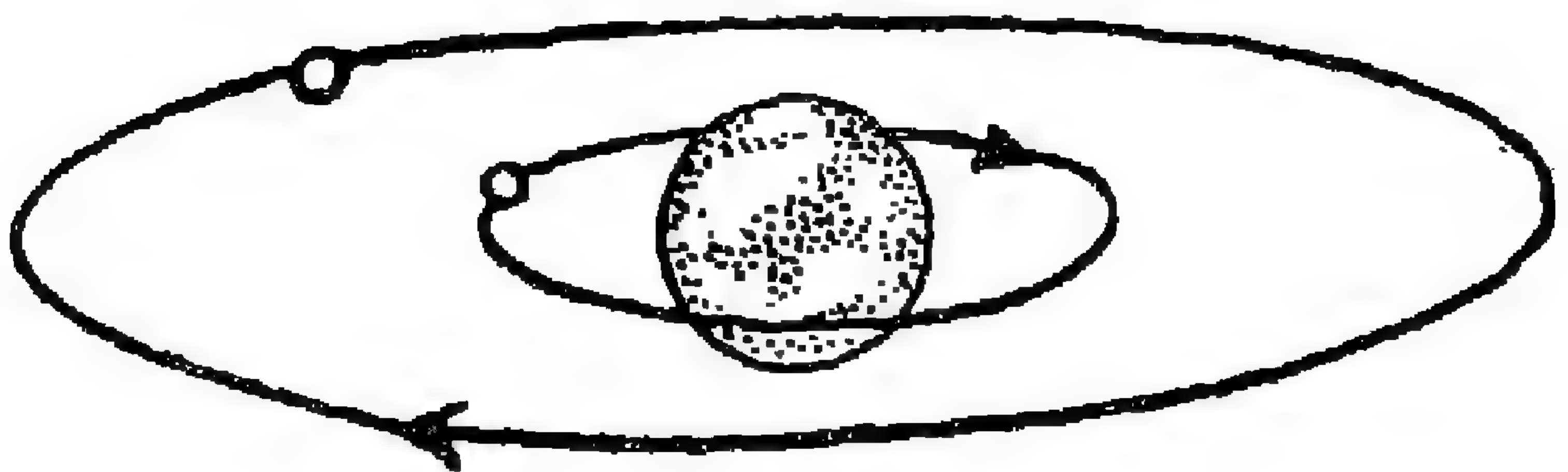
والزهرة ، لانها اقرب الى الشمس منا ، وأصغر مدارا ،
نحن نراها فى السماء دائما والشمس معا . عند غروب
أو عند شروق . وهما دائما معا ، حتى والنهار قائم . تتأرجح
الزهرة الى يمين الشمس أو شمالها ، ولكنها هناك معها

ان الزهرة هي « نجم المساء » الساطع . او هي « نجم الصباح » الساطع . وصيفة الشمس التي تكاد لا تفارقها . وما هي بنجم . وهي ، من بعد الشمس والقمر ، ألمع شيء في السماء . وهي ، في موضعها الاوفق ، ألمع من الشعري اليمانية نحوا من ١٣ مرة . والشعري اليمانية ألمع نجم بين النجوم

للكواكب أقمار

ان للارض قمرا واحدا . ولبعض الكواكب أقمار كثيرة . وهي ، كقمر الارض ، حول كواكبها دوارة . ومن هذه الاقمار ، التوابع ، الصغير الذي قطره بضعة من أميال ، خمسة أو عشرة أو عشرين . ومنها الكبير كقمرنا ، قمر الارض ، وقطره ٢١٦٠ ميلا ، ومنها الاكبر منه ، ويبلغ ٣٢٠٠ ميلا

ومنها الذي يدور حول كوكبه في ساعات ، ست أو سبع . ومنها ما يستغرق السنتين



المريخ يدور حوله قمران كما تكشف عنه المناظر

وللمريخ قمران
وللمشتري ١٢ قمرا
ولزحل ٩ أقمار
ولأورانوس ٥ أقمار

ولنبتيون قمران

والاقمار في جملتها تدور حول نفسها ، وتدور حول
كواكبها ، وتدور مع كواكبها حول الشمس . وهي في
جملتها تدور من غرب لشرق . ولها على ذلك ايام ، ولها ،
كسائر الكواكب ، أعوام .

ألا ما أشبه الكواكب ، وأشبه أقمارها ، وأشبهها
بأقمارها

انه النسق الذي ينتظم الاجرام جميعا ، ماتهيات
ظروفه



هل من حياة على ظهر الكواكب ؟

سؤال لا بد يخطر على كل خاطر

نحن ، أصحاب الحياة ، نريد ان نطمئن دائما على أن لنا في هذا الكون أشباها ، نريد أن نطمئن الى أنه العالمون لا العالم الواحد . وقد نخرج من هذا الحديث على أنه ليس في الكواكب حياة . أو على أن بها بعض حياة . ولن يؤثر هذا في معنى الوحدة التي بين الأرض والكواكب ، وفيما بينها

ونحن بنى الناس ، الانسانية تشملنا ، من حيث التركيب والشكل والوظائف . فهذه وحدة لاشك فيها . ولكننا نحن مختلفون في تفاصيل هذه الاوصاف . وفينا وحدة حتى في الفكر ، ولكننا مختلفون في تفاصيل هذا الفكر . توحدنا اصولا وجواهر ، واختلفنا اعراضا وظواهر . وكذلك الكواكب

وامتناع حياة ، ان نحن استنتجناه عن الكواكب ، ليس معناه امتناع حياة في سائر الكون

ونقول الحياة ، ونعنى بها هنا الحياة كما عرفناها في نبات أو حيوان أو انسان . حياة تركيب اجساما ، من مادة ومواد ، يحدوها الكلوروفل في النبات ، والهيمجلوبين في حيوان أو انسان

أما الحياة ، أو الحيوانات ، التي ليس لنا بها عهد ، فليست تدخل في نطاق حديثنا ، لاننا لانتحدث الا فيما نعهد . قد تكون حياة من نار ، وقد تكون حياة من نور ، ومن

غير ذلك . كل شيء في العقل المجرد ممكن . ووعينا هذا
الإنسانى ، الذى هو سر من أسرار الخلق عميق ، قد يركب
النار وقد يركب النور . اننا لانستطيع انكار هذا أو اثباته ،
لانه ليس لنا الوسائل فيه لانكار واثبات

وسبيلنا في التعرف على وجود الحياة ، على ظهر ما نرصده
من كواكب ، هو التعرف على أجوائها ، هل بها هواء ، كالذى
نعهد من هواء ، وهل بسطحها ماء ، كالذى نعهد من ماء ؟
وهل بها حرارة معقولة ، فالحرارة حياة ؟
ان الهواء لازم لكل حي ، وكذلك الماء . وكذلك الحرارة ،
الا أن تكون نارا موقدة

والشعاع الواصل اليها من كل كوكب يحمل اليها ، عند
تحليله ، قصة هذا الهواء ، ان وجد ، وما احتوى . ويحمل
قصة الماء ، أن وجد الماء

وان كان للكوكب جو كثير عكس اليها الكثير مما يصل
اليه من نور الشمس . وان كان للكوكب جو قليل أو لا جو له
عكس القليل الأقل . ان عطارده لا يرد اليها أكثر من ٦٪ مما
يصل اليه من الضوء . واما الزهرة فتد اليها ٧٣ في المائة
مما يصل اليها من ضوء بسبب الذى بها من جو

ان الصخور ، بخير جو ، تمتص الكثير الذى يصل اليها
وان كان للكوكب جو ، فهو لابد محيط بقرصه الذى يظهر
لنا . ومن وراء هذا الكوكب الشمس والنجوم تظهر وتختفى .
وتمر لها شعاعات تخترق اليها هذا الاطار الذى هو من
جو ، اذا هو وجد ، او هي لا تخترق شيئا ، اذا هو لم يوجد .
وتحمل اليها هذه الشعاعات اقاصيص مختلفة من ذلك .
وتفصيل هذا في علم الفلك (راجع ما قلنا عن الشفق في
الارض)

والكوكب ، اذا لم نجد له اليوم جوا من هواء ، جوا كجو
الارض من غازات ، فليس معنى هذا انه لم يكن له بالامس

جـو . ان الهواء يتألف من غازات مختلفة ، بعضها الخفيف وبعضها الثقيل . والغازات تتألف من جسيمات غاية في الصغر تعرف بالجزئيات . وهى خفيفة فى الغازات الخفيفة ، ثقيلة فى الغازات الثقيلة . وكل هذه الجزئيات فى حركة شديدة دائبة . وترتفع الحرارة فتشدد سرعة هذه الحركة . وهى قد تشتد فتهرب من الجو ، جو الكوكب ، الى الفضاء . ذلك اذا لم يجسبها الكوكب اليه بما عنده من جاذبية . وغازات الاجواء أخفها ، فى الغازات المعروفة ، الاذروجين ، فالهليوم ، فالنشادر ، فالميثان وبخار الماء ، فالنتروجين ، فالأكسجين ، فثانى أكسيد الكربون . وأخفها أسرعها حركة ، وأقلها انجذابا للكوكب ، وأقربها الى الافلات منه . فالاذروجين أقرب افلاتا من ثانى أكسيد الكربون . والكوكب كلما كبر كلما زادت قوة جاذبيته للذى على سطحه من غازات . فالارض أشد جاذبية من عطارد والزهرة . وهى أقل جاذبية من المشترى وزحل . والارض احتفظت بالقليل من غاز الاذروجين الذى لا يعدو ان كان بها اول الامر ثم هرب . واحتفظت بالغازات الاثقل ، كالاكسجين والنتروجين وبخار الماء ، وغاز الكربونيك اى ثانى أكسيد الكربون ومن معرفة سرعة جزئيات الغازات ، خفيفها والثقيل ، ومن معرفة كتلة الكوكب ، نستطيع ان نقول ان كان هذا الكوكب جديرا باحتفاظ بجو ، ان كان له جو ، أو جديرا باضاعته . واى الغازات هو قادر على الاحتفاظ بها . حتى دون ان يأتينا من الكوكب شعاع واضح والآن فلنستعرض الكواكب ، فى كثير من ايجاز ، لنرى الى اى حد تتشابه سطوحها وسطح الارض ، بعد ان استعرضنا حركاتها وتبيننا ما بين الارض وبين هذه الكواكب من اشباه كثيرة ، تدل على وحدة فى التصميم ، ووحدة فى التنظيم ، ووحدة فى الاصول

عطارد

هو طفل الاسرة الشمسية . انه أصغر الكواكب التسعة . وهو لا يكبر القمر كثيرا ، في حجمه او في كتلته . وترى عليه علامات كالتى ترى على القمر . ونحو الثلثين من سطحه ينال من الشمس اشعتها ، والثلث الباقي في ظلام دائم . وهذا يذكر بالقمر . وسطحه أبعد ما يكون عن استواء ، فهو جبلى كالقمر ، أو أشد . ولا أثر للجو على سطحه . انه صغير الجرم فما يكاد يحبس جوا . وسطحه المواجه للشمس له حرارة تذيب الرصاص . وسطحه الذى لا يرى الشمس به البرودة التى تسيل حتى غازات الهواء ، هوائنا الارضى هذا

ان عطارد كوكب لاهياة فيه

الزهرة

والزهرة والأرض يعرفان بالأختين التوأمين ، لشبه بينهما فى الجرم ، وشبه فى المدار ، فالمداران يكادان أن يكونا دائرتين . وهما ، بين الكواكب التسعة ، أقربهما تجاورا

وللزهرة جو ، يقارن فى كثرته بجو الأرض . فكل منهما له من الجرم ، ففقدرة الجذب ، ما يحفظ بها جوه . وجو الزهرة من أسباب التماعها

ونحن لا نكاد نرى سطح الزهرة ، فان سحبها تلفها فتحجبه عنا . وقد قيل انها سحب من غبار ، لأن الزهرة تفتقد الماء . وليس فى طيف النور المنعكس من الزهرة دليل على وجود أكسجين ، على الأقل فى الطبقات العليا من جوها . وعلى عكس ذلك يوجد الدليل على غزارة فى ثانى أكسيد الكربون ، فوق مستوى السحب التى بها ، فمقداره قد يبلغ نحووا من عشرة آلاف مقداره فى جو

الارض كله . وهذا غطاء جيد يحفظ على الزهرة حرارتها .
والدفء تحت هذا الغطاء ، قد يبلغ درجة غليان الماء

ولكن ماذا يوجد تحت هذا الغطاء من أكسيد الكربون ،
وذلك الغطاء من سحب ، ان صح انها سحب من غبار ؟

لا ندرى

وماذا على السطح الآخر من الزهرة ، ذلك الذى لا يتجه
ناحيتنا أبدا ؟

لا ندرى

وماذا على ما بين السطحين الظاهر لنا والخافى ، أياكون
نبات ويكون حيوان ، وتكون عناصر حياة ؟

لا ندرى . لا ندرى اليوم ، ولعلنا فى غد ندرى

المريخ

ومن بعد الزهرة ، بعدا عن الشمس ، الارض
وقد قلنا فى أمنا الارض ما فيه الكفاية

ومن بعد الارض يأتى المريخ

والمريخ لا يذكره الناس الا ذكروا الحياة على الكواكب .

فالمريخ عندهم مثلها من بعد الارض

وانطلق بهم الخيال انطلاقا ، فخالوا بالمريخ رجالا ،

وخالوهم على حال من المدنية فوق مدينة الارض ، ومن

العلم والتقدم فوق علم الارض وتقدمه . وانهم كشفوا

أسرار هذا الوجود قبل أن يكشف أبناء آدم ، وأكثر مما

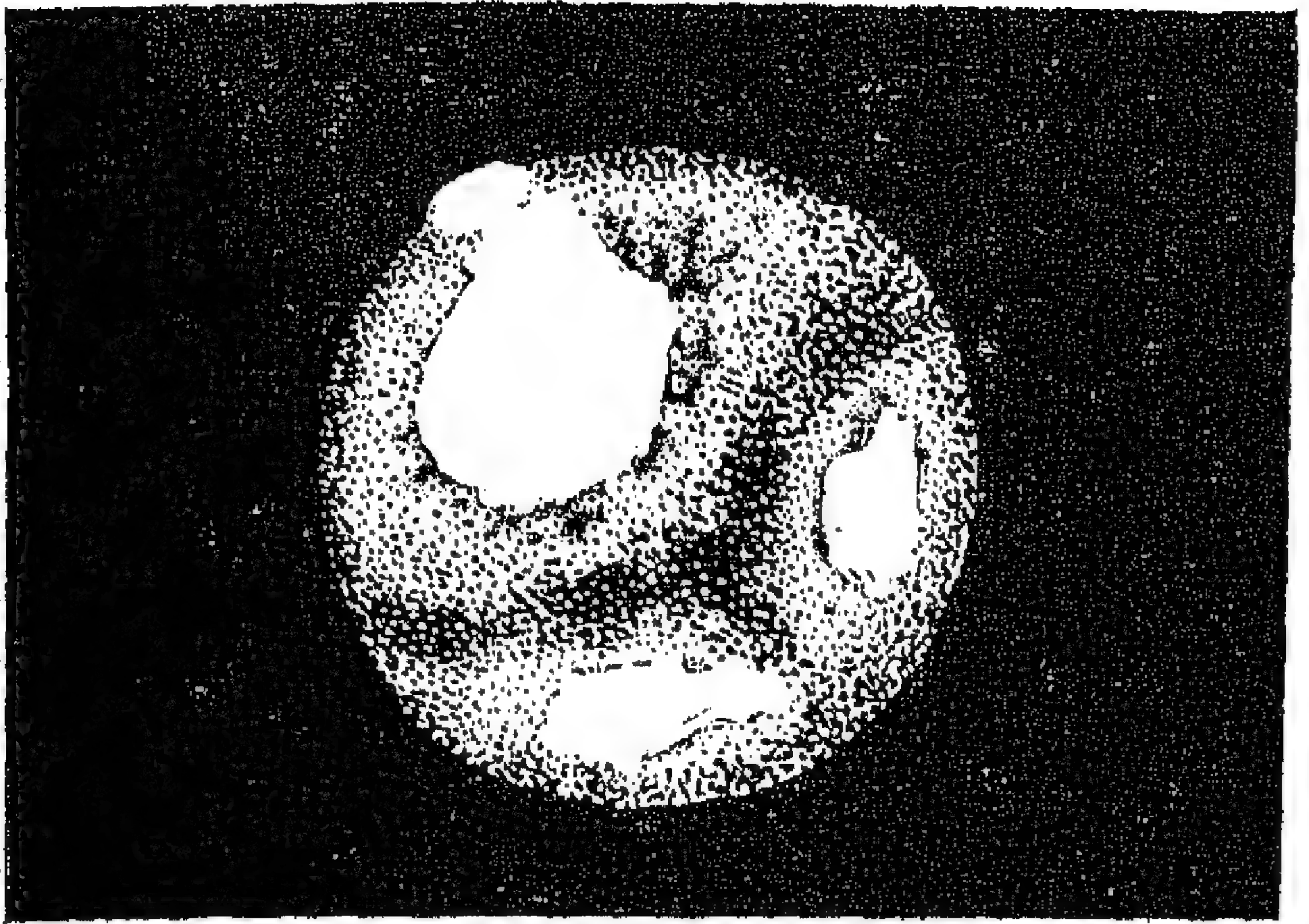
كشفوا . واتصلوا بالارض لاسلكيا ولم نتصل . وهم فعلوا

أكثر من ذلك : هبطوا على هذه الارض فرآهم من رأى من

أهل الارض ، خوارق للخلق أفذاذا

جموح بالخيال ، لا بأس به ، ما دما لا ننسى أنه الخيال

وبعد ، فما الحقيقة عن المريخ ؟



المريخ كما يترأى فى المناظر

الحقيقة أن أكثر العلماء يرون أن على المريخ حياة .
على الأقل عليه نبات ولو يقع من مملكة النبات فى صفوفها
الدنيا . ومنهم من يرى أنه قد يوجد كذلك على المريخ
حيوانات من صنف ما . وهذا أقصى ما يصل اليه الظن
والاحتمال

ونقول الظن لأن المريخ فى حاجة الى دراسة أعمق ، وعلى
الأخص الى مناظر أكبر أيضا

ثم ما هى الحقائق التى بنوا عليها ما ظنوه من ظنون أو
احتمالات ؟

أنها الصور التى حملها المنظار الينا . والقصص التى
حملتها الأشعة الينا

أنك تنظر الى المريخ فتجد بياضا عند قطبيه ، يمتد

عليه ، وسمرة في حمرة فيما بينهما . ويأتي الصيف
فيتقلص البياض متراجعا الى القطبين ، وتزيد الرقعة
السمراء الحمراء ، وتظهر فيها زرقة ويظهر اخضرار
أفكان هذا البياض من ثلج ، فهو يتجمد شتاء ويمتد ،
ثم يأتيه الصيف فيسيح ويسيل ، وتحتار الاقطار
الاستوائية من المريخ فينمو فيها الزرع ويربو ، ويخضر
أوسط الكوكب ؟

ان المريخ يشبه الارض في أشياء كثيرة . فمحوره
مائل على مداره . فله من أجل ذلك ربيع وصيف وخريف
وشتاء

ورأوا على سطح المريخ قنوات ، أو شبهها . وعمل
الخيال في غير غلو ، فخالوا انها قنوات تحمل الماء . وهي
تتصل بالبياض القطبي ، فاليها يسيل ماؤه اذن عندما
يأتي الصيف . وخالوا ان الخضرة تزداد حول هذه
القنوات صيفا وتنحسر شتاء
ولكن الجو . ما شأن الجو ؟

هنا تظهر العقبات ، تحد من جموح الخيالات
ويأتي الشعاع الذي يأتي منه الينا ، معكوسا عن الشمس ،
فيحكى ويقول :

ان جو المريخ أخف من جو الارض
وان جو المريخ ليس به من الاكسجين ، اللازم للحياة
كما نعرفها ، غير نحو ١ في المائة من مقداره على ظهر
الارض

وان جو المريخ ليس به من بخار الماء غير نحو ٥
في المائة مما في هواء الارض
وان جو المريخ به من ثاني أكسيد الكربون ، وهو الغاز
الذي يصنع النبات منه مادته ، ضعف ما بجونا هذا
الأرضي

وان درجة الحرارة ، في الاقطار الاستوائية على الأقل،

مناسبة . وهى قد تبلغ درجة ٢٥ مئوية
عقبة وجود انسان على ظهر المريخ تتمثل فى الهواء .
فى الاكسجين خاصة
فهذا ما نعرف عن المريخ اليوم
وللغد علمه وعرفانه

المشتري

ومن بعد المريخ تأتى مجموعات الكويكبات الهائلة العدد
التي تدور حول الشمس . تلك التي أسموها بالنجيمات .
وقد سبق ذكرها . وهى لا جو فيها ، فليس فيها حياة .
انها من الصفر فى الجرم ، فمن الصفر فى قوة الجاذبية
بحيث لا تستطيع أن تحبس على سطحها جوا غازا
ومن بعد هذه يأتى المشتري ، أضخم الكواكب جرما



وتنظر بالمناظر الى
المشتري فيروعك منه
مناطق تدور حوله
كالأحزمة ، منها
البارق ، ومنها المعتم ،
دليل سحب فى سطح
المشتري كثيرة .
وتتغير خطوطها ،
وتتغير حدودها بسرعة
أحيانا ، فتؤكد فيها
معنى السحب ، وهى
سحب من غازات
سهلة التكثيف

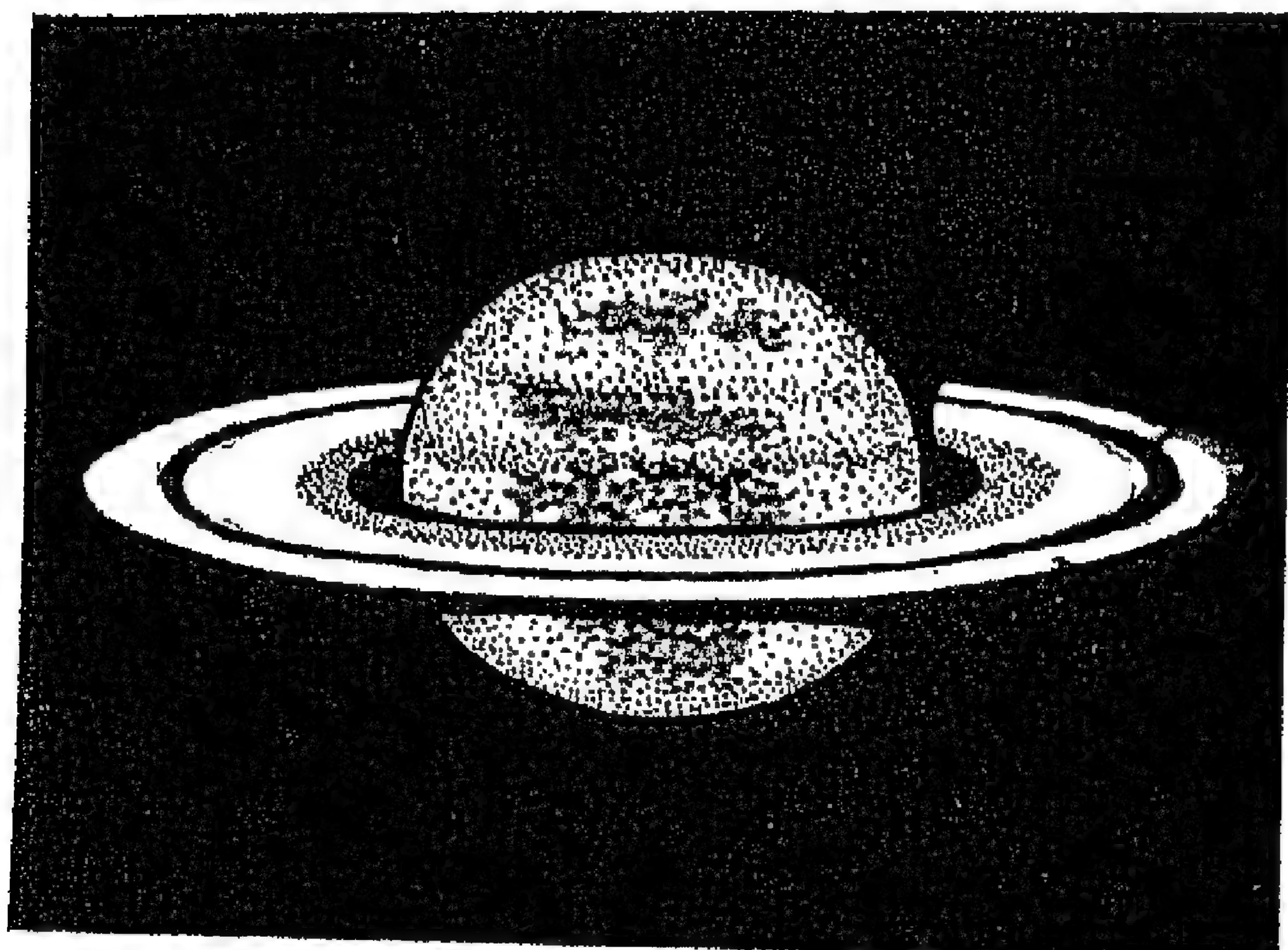
وتبلغ درجة الحرارة
عند الطبقات التي
بلغ اليها البحاث

المشتري ، اكبر الكواكب السيارة

من جو المشتري ٥١٣٠ مئوية تحت الصفر . ويدل التحليل الطيفي للأشعة أن بجو المشتري الميثان ، وهو غاز البرك ، ويتألف من ذرة كربون وأربع ذرات ادروجين . وأن بجوه غاز النشادر ، ويتألف من الأزوت والادروجين . وكلا الغازين خائق . أما الماء فقد تجمد حيث كان من سطح هذا الكوكب أفنحن في حاجة بعد هذا الى القول : انه لا يمكن أن تكون عليه حياة ؟

زحل

ومن بعد المشتري زحل . وهو ثانى الكواكب جرماً . وهو أبداع الكواكب منظراً . ذلك أن له حلقات من حوله ، تدور كما يدور . انها قطع من ماء مثلوج ، أثلجه فجمده ذلك البرد الذى هو لا بد كائن على مثل هذا البعد من الشمس . انها حلقات من جليد



زحل ، وحوله حلقاته

أما الكوكب نفسه فله جو كثيف ، كصاحبه المشترى .
وجوه هذا قد يكون عميقا حتى ليبلغ في اتجاه المركز الى
ربع قطر الكوكب

وقد كشف التحليل الطيفى فى هذا الجو عن وجود
النشادر ، ووجود الميثان ،
انه ليس على زحل من حياة

سائر الكواكب

أما أورانوس فبعده عن الشمس كبعد الارض ١٩ مرة .
وقطره نحو ٣٢٠٠٠ ميل . لكل هذا هو صغير عندما
تتمكن العين العارية من رؤيته . وهو بالمنظار يترأى قرصا
صغيرا ، ذا خضرة فى زرقه . ويلفسه جو . وفى الجو
ميثان فلعله أشبه بصاحبيه اللذين مرأه

ونبتيون أبعد من أورانوس ، فبعده عن الشمس كبعد
الارض عنها ثلاثين مرة ، وهو قريب من أورانوس جرما ،
وان كان أصغر . وهو مثله يلفه جو . وبالجو ميثان
ثم الكوكب الاخير ، بلوتو

انه كوكب صغير بعيد . يزيد على عطارد قليلا . وهو
أبعد الكواكب . يبعد عن الشمس كبعد الارض عنها
أربعين مرة . والظن أنه يشبه اخوانا له سلفت . ولكن
البحث فيه لا يزال جاريا .

والكواكب هذه الأخيرة هى ، لبعدها عن الشمس ، من
البرودة بحيث لا تكون فيها حياة

كيف نشأت الكواكب السيارة وتولدت

وما الارض الا بعض الكواكب السيارة

فهذه هي الكواكب ، وهذه هي أشكالها ، وأحجامها ، وأجرامها ، وأبعادها ، ومداراتها ، وأشكال المدارات وأوقاتها وهذه كذلك أقمارها . وهذه سطوحها وما حملت

كلها اشباه . وكلها نظائر . وكلها وحدات قائمة سائرة في نظام واحد سائر

وتأخذها جملة فتجدها واحدة فيما هو أصيل ، وتأخذها فرادى ، فتختلف يسيرا في غير ما هو أصيل . وتنظر في الخلاف فتجد انه بسبب هذه الاصلة الاولى

ان الرجل والمرأة يجتمعان فيلدان الذكور ويلدان الاناث ويخرج هذا طويل وهذا قصير ، وهذا خفيف وهذا ثقيل وهذا أشقر وهذا أسمر . وهذا ثائر وهذا هاديء . وهذه وهذه . لقد اتحدوا في الاصول اجمالا واختلفوا تفصيلا

والكواكب وصفناها . فذاك الصغير الجرم وذاك الكبير وما صغر وما كبر بمنكر وحدة في الاصول . ومع هذا فقد ينتج اختلاف عن صغر وعن كبر . ان الكوكب الصغير ، بحكم قانون يسيطر على الكون ، له جاذبية قليلة . فهو لم يستطع أن يمسك بغازاته ، عند سطحه ، فطارت عنه ، فلم يكن له جو ، او رق جوه فما يكاد يبين . والكوكب الكبير بحكم هذا القانون الذي يسيطر على الكون ، له جاذبية كبيرة فهو استطاع أن يمسك بغازاته ، فكان له جو ، وكان كثيفا

اختلفت النتائج بسبب صغر أو كبر . أو بسبب بعد عن الشمس أو قرب ، فبسبب برودة أو حر . وجمع الكواكب المختلفة الطاعة . تلك الطاعة التي كان يسببها ذلك الاختلاف طاعة ذلك القانون المسيطر المهيمن الاسمى ، الذى يقول ان الاشياء تتجاذب بمقدار ما فيها من جرم . ويزيد البعدينها فتقل تجاذبا . انها الجاذبية وقانونها

وأدرك ائعلماء هذه الوحدة بين الكواكب السيارة ، وهى تدور حول الشمس ، وعلى مثل ماتدور هذه الشمس نفسها ، فطلبوا لذلك سببا

الشمس أصل الكواكب

نظروا الى الكواكب ، فى أصولها ، وكيف نشأت ، فردوها بحكم الطبع ، وبحكم المنطق ، الى الشمس

وهل كان العلماء فى حاجة الى ذكاء خارق ليدركوا ذلك ؟ ألسنا ، أنت وأنا ، بعد الذى وصفناه من امر الكواكب السيارة والشمس ، قد أدركناه ؟

الليست هى الا دوامة فى ماء ، الشمس فى بورتها ، تدور ومن حولها الكواكب ، قطرات من ماء ، تدور ، وتدور مثل دورانها ؟

واختلفوا ..

لم يختلفوا فى هذا . ولكنهم اختلفوا فى كيف كان هذا

نظرية التصادم

زعم زاعم منهم أن جرما سماويا جاء ناحية الشمس ، واصطدم بها ، وخرج من هذا الاصطدام قطع من مادة ؛ بعضها حبسته الشمس اليها بما لها من جسم كبير جاذب فدارت حولها . فتلك الكواكب . وبعضها افلتت من قوة جاذبية الشمس فذهب بعيدا فى الفضاء الكونى حيثما ذهب

فهذا رأى الكونت دى بيفون ، العالم الكاتب الفرنسى . كتب ذلك فى موسوعته الشهيرة فى التاريخ الطبيعى ، تلك التى بدأ نشرها فى عام ١٧٤٩ ، وانتهى منه فى عام ١٧٨٩ . وعندئذ لم يكن علم الفلك تقدم تقدما بالسنبنة لتقدمه اليوم كبيراً

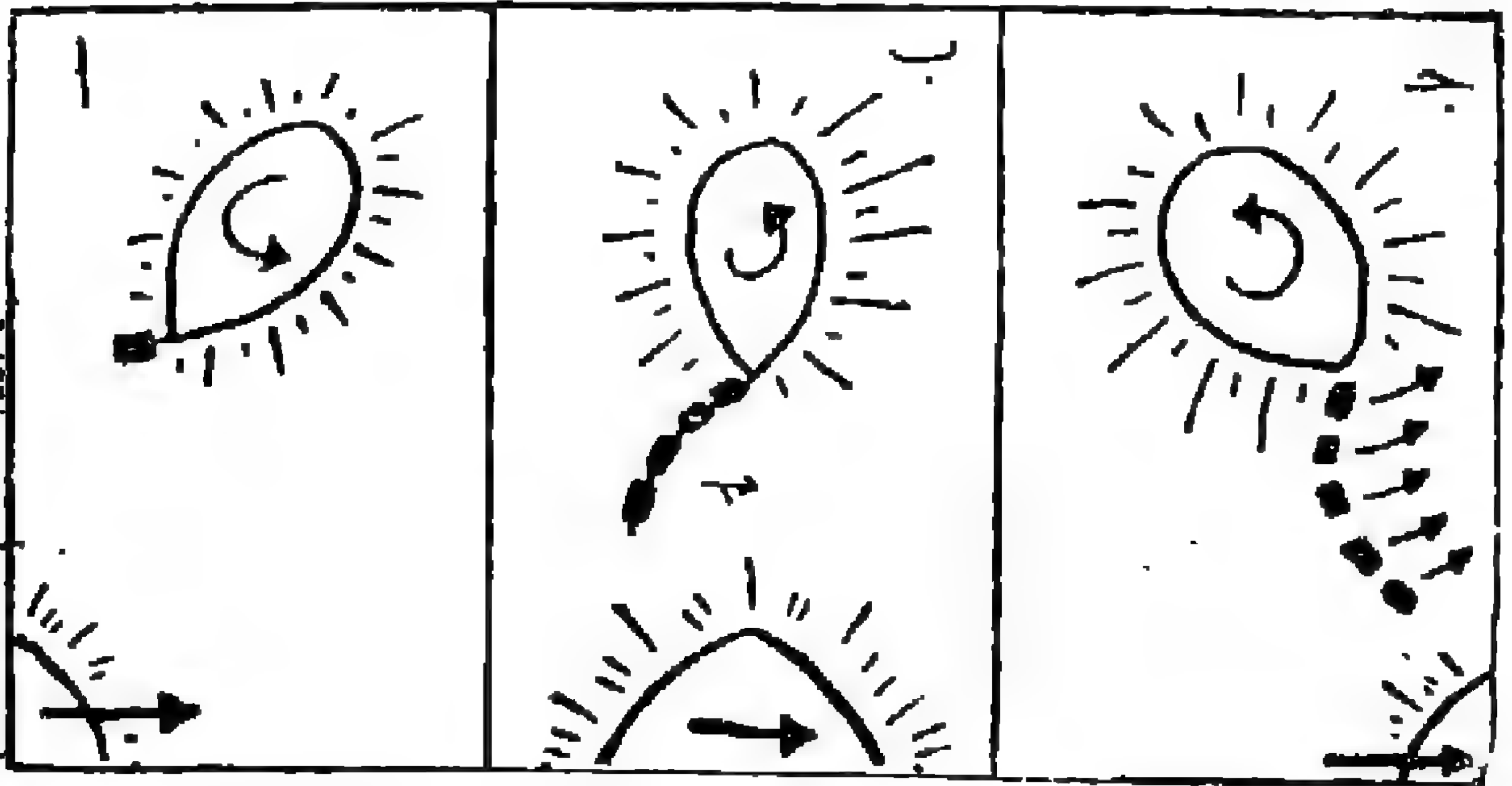
نظرية الانكماش الشمسى

وكان الفيلسوف الالمانى الشهير ، عمانويل كنت ، قد ابتدع نظرية فى نشأة الكواكب ، فى نحو منتصف القرن الثامن عشر . زعم ان الكواكب نشأت من الشمس ، ومنها وحدها ، وبدون أن يصدمها من الخارج صادم . زعم أن الشمس كانت فى أول أمرها شيئاً عظيماً ضخماً ، من غاز ، ملاً بحجمه الهائل كل هذه المنطقة التى تشغلها اليوم الكواكب فى مداراتها . وأن هذه الكرة الضخمة الهائلة من الغاز كانت من الاصل تدور حول نفسها . وانها اذ اخذت تبرد ، بالاشعاع انكمشت ، وبانكماشها زادت سرعة دورانها حول نفسها ، فبذلك تقضى قوانين معروفة . وانه بزيادة دورانها ، زادت القوة المركزية الطاردة عند اوسطها . وخرجت ، بفعل هذه القوة الطاردة ، من هذا الاوسط ، حلقات من غاز . وان هذه الحلقات تكثفت فيما بعد ، وتجمعت مادتها ، وبردت من بعد ذلك فصارت الكواكب . وظلت بالطبع على دورانها ويأتى عام ١٧٩٦ فيجد العالم الفرنسى الرياضى الشهير لابلاس ، يعتنق هذه النظرية ، ويتوسع فيها ، ويشد من أزرها

تردد بين النظريتين

ويأتى القرن الحاضر فيجد من العلماء من يعود الى نظرية الكونت دى بيفون فيعدل فيها . ان نجما لم يصدم الشمس بل لقد يقرب هذا النجم الكبير المغير من الشمس ، وهى مائة فيجذب مادتها ، فيخرج اليه بالاجذب لسان من

الشمس طويل ، بل لسانان . وينفصل اللسان بل اللسانان
 عن الشمس . ويظللان يتحركان في دوران على مثل مادارت
 ويكون النجم المغير قد فارق . فتحبس الشمس بقوة
 جاذبيتها قطعاً من هذا اللسان بل اللسانين اللذين انفصلاً
 عنها . فهذه الكواكب . فهي اولاد الشمس وبناتها . ومن
 مادة الشمس اقتطعت مادتها . وبردت هذه القطع من
 الغازات الحارة الملهبة . وسهل عليها البرودة صفرها .
 وتكثف الغاز فكان سائلاً . وتكثف السائل فكان جامداً .
 فكانت من ذلك الكواكب السيارة على الحال التي نراها
 عليها اليوم



من نجم هائل قرب الشمس ، ف جذب اليه منها شريطاً من غاز . ومن
 النجم سريعاً ، وخلف الشريط . فتقسم الى قطع ، هي الكواكب
 السيارة في دور تكوينها الاول . ودارت حول نفسها وحول الشمس ،
 كدورة الشمس ، من غرب الى شرق

فتلك نظرية العالم الفلكي الانجليزى ، السير جيمس جين
 وصاحبين له من الامريكيين

ويقوم اعتراض على هذه النظرية ، شأن كل نظرية
 ان قطعاً تخرج من الشمس ، على مثل هذا الوصف ،
 تقضى القوانين بأنها تدور حول الشمس في مدار بيضاوى

أهليلجى . ونعم أن مدارات الكواكب أهليلجية ، ولكن
الكثير منها اقتربت مداراتها من الدائرة فكادت أن تكون
دوائر . فما الذى فعل فى الأهليلجات حتى كادت أن تكون
دوائر ؟

وشىء آخر . أن اقتطاع نجم كبير تقطع من الشمس
بقوة الجذب على النحو المذكور ، يقضى احتمالا بأن تكون
هذه القطع كبيرة خطيرة . ولكن الكواكب ، بالنسبة إلى
الشمس ، ليست لا بالكبيرة ولا الخطيرة . أن جرمها كلها ،
مجتمعة ، لا يساوى إلا جزءا من ألف من جرم الشمس ،
من مادتها ، فأين الكبر وأين الخطر ؟

ويعود بعض العلماء فيحرك نظرية لابلاس ليوقظها من
جديد ، بشىء من التعديل . وهو يجمع بينها وبين نظرية
بيفون . أنها نظرية بين اثنتين . وشىء وسط بين الرأيين
والذى يهمنا ، ونحن نستهدف إيضاح وحدة الأصول
والانساق فى هذا الكون ، أن العلماء على اختلافهم فى أمر
هذه الاسرة الشمسية ، بشمسها والكواكب ، لم يختلفوا
فى أصل ، وأنه واحد ، وإنما اختلفوا فى تصورهم لخروجها
جميعا من أصل أو أصول واحدة ، وكيف تنشأت هذه
الانساق التى شملتها جميعا
وهذا حسبنا

الباب الثاني عشر

الشمس...

التي عברה الناس

لولا الشمس ما كانت حياة

وعبدوها ، لانهم وجدوا مرد كل شىء فى هذه الحياة اليها
كل منابع الحياة تنبع منها ، وكل المصادر تصدر عنها
هذا البقل منها ، وهذا القمح ، وكل ما اخضرت به الارض
فمن الشمس . ان الشمس ترسل اشعتها الى الارض تنظم
بها ما تفرق من عناصر الارض ، كما تنظم الابرة والخيوط .
وهى تنظمها انساقا اشتاتا ، اثفا فالفا فالفا . وهى تغلقها
خزائن فيها القوة ، وفيها الطاقة وفيها الحياة . فذلك نبات
الارض

ومن النبات ينشأ الحيوان ، حيوان الارض . يأخذ التماسك
فى البناء ، والطاقة لكل حركة ، من نبات الارض . والانسان
يأكل من نبات الارض ، ومن حيوانها ، من هذه الاصول ، من
هذه الاحقاق التى أغلقت على طاقاتها . ومرجعها جميعها
الشمس . يأكل منها فيبنى نفسه ، ويستمد طاقته وقوته
والحياة فى حاجة الى ماء . النبات فى حاجة الى الماء .
والحيوان فى حاجة الى الماء . والبحر ملح أجاج . والشمس
هى التى تحيله ماء فراتا . وهى ترشه من عل على النبات
مطرا ، او تجريه فى مسارب الارض انهارا . ويريد الانسان
أن يقبع على الارض ، فلا يقبع الا عند ماء ، مورده السماء
ونريد أن ندفع الأجسام ، أو ننضج الطعام ، فنحرق
الخشب . وما الخشب الا خزائن الطاقة ، طاقة الشمس
أودعتها فيها من آلاف آلاف الاعوام
ونطلب الحركة والتحريك . حركة تحملنا ، أو حركة

ندور بسواقينا واشباه السواقى . فنتخذ من الدواب
سيارات ومحركات . ولكل سيارة جسم ، هيكل ، ولكل
سيارة وقود . وسيارات الانسان البدائية الاولى ، من حمائر
او فرس او ثور او جمل ، بناؤها من الشمس ، وبنزينها من
الشمس . ان بنزينها ما تأكل من تبين وفول وبرسيم ، وهى
من نتاج الشمس . وتتقدم المدنية ، فنطلب الحركة اكثر
ما تكون . نطلبها لآلات تدور عارمات ، تصنع الخير للناس
فنجدها فى الفحم ، او فى الزيت ، وفى كل طاقة من طاقات
الشمس فى طباق الارض مخزونة دفينه

ونفكر ، فننفق فى التفكير طاقة ، مردها آخر الأمر الى
طاقة الشمس

وانت بالفكر تعبد ، والفكر من الشمس . فحتى العبادة
لا تكون الا أن تنفق فيها من طاقة ، من شمس

ان الشمس تسيطر على هذا الوجود . الوجود الانسانى
ان على سطح هذه الارض ألوف الملايين من الناس ،
بجانبهم ملايين الملايين من سائر الاحياء . كلها تنبض بالحياة
وكلها بالحياة دفيئة . كل حى مصباح دافئ ينير . وهى
مصابيح عدد الرمال ، منها الساطع بنوره ، ومنها الخافت
وكلها متصلة بالشمس تستمد منها دفاها ، وتستمد
نورها

أطفئ الشمس ، تنطفىء كل هذه المصابيح على الارض
ولا يلبث أن يلف الارض ظلام ، هو ظلام القبر ، وبرد ، هو
برد الموت

من أجل هذا عبدها القدماء ، وعبدوا فيها الحياة

ونحن لانعبدها ، وانما نقديسها . ونقديسها ، كما تقديس
الفروع الاصول . ونقديسها بحسبان انها لنا ، نحن القاطنين
بهذه الارض ، آية الله الكبرى

الشمس في اوسط اسرتها ، ترقص رقصة الكواكب ، من بنين وبنات

وتسأل عن الشمس ، ماهى ؟ واليك البيان ، اجمالاً
انها نجم ، كسائر ماترى فى السماء من نجوم . وهى
ان تراءت لنا نجماً عظيماً ، فما ذاك الا لقربنا منها ، فماهى
بين النجوم بالنجم العظيم ولا الخطير . نحن الذين اعطيناه
هذا الخطر ، لانه نجمننا ، وبه ارتشقنا ، واتصلت به كل
حياتنا . وهو النجم الوحيد الذى نستطيع ان نراه ، ونرى
بعض تفاصيله ، وندرسه . فسائر النجوم بعيد عنا بعدا
كبيرا هائلا ، فهى من اجل هذا لانكاد تترأى لنا فى اكبر
المناظير اكثر من نقاط من ضياء

ولقد وصفنا الارض مثلاً للكواكب السيارة
ونصف الشمس الآن مثلاً للنجوم

ان الشمس ، على ماسبق ان ذكرنا ، كرة هائلة من غازات
متقدة متوهجة ، قطرها نحو من ٨٦٥٣٨٠ ميلاً . ولو اننا
صفقنا على هذا القطر كرات ارضية ، ككرتنا الارضية ، لبلغ
عددها ١٠٩ . ولو اننا جمعنا من هذه الكرات لنبلغ بأحجامها
حجماً مثل حجم الشمس ، لجمعنا نحو ١٠٠٠٠٠٠ منها

والشمس تدور حول نفسها ، كما تدور الارض ، ولها
محور تدور عليه كما تدور الارض . ومحور الارض يميل
على مستوى تدور فيه حول الشمس ، هو مستوى
مدارها . وينشأ من ذلك الشتاء والصيف ، ومحور الشمس
يميل ايضاً على هذا المدار ، سبع درجات . ولقد نتج عن
ذلك ان يكون للشمس صيف ويكون شتاء ، او ان الشمس
توكب . ولكنها نور ونار

ومحور الارض يتجه ، حيثما كان من مدارها ، وحيثما

دأرت الارض حول نفسها ، الى نقطة في السماء ، هي النجم القطبي ، او هي نقطة قريبة من هذا النجم جدا . ومحور الشمس يتجه كذلك ، والشمس تدور حوله ، الى نقطة في السماء ثابتة ، في تلك الناحية من السماء

والشمس تدور حول نفسها من غرب لشرق ، كما تدور الارض وتدور سائر الكواكب السيارة

ولو ان الشمس كانت كالارض ، لها جسم صلب متماسك ، لدأرت كلها قطعة واحدة جامدة متماسكة كالارض ، فكان لها يوم ثابت الطول ، اربع وعشرون ساعة ، او فوق ذلك او دون ذلك ، قدرا . ولكن الشمس من غاز . ونقاط على سطحها ، عند خط استوائها تدور الدورة الواحدة حول محور الشمس في وقت اقل مما تدورها نقاط على سطحها أبعد عن خط استوائها وأقرب الى أى من قطبيها . فيوم الشمس ، ان صح ان نسميه يوما ، هو عند خط استوائها يبلغ نحوا من ٢٤ يوما من ايامنا نحن . وهو قرب قطبيها يبلغ نحوا من ٣٤ يوما

ونذكر كل هذا ، فيما نذكر ، تدليلا على النسق الواحد الذي تجرى عليه الاسرة كلها ، الشمس وبنوها ، فلو انها جوقة موسيقية لاتسقت انغامها وشاقت . او انها فرقة راقصة صامتة لاعبة ، لاتفتت حركاتها ، وهي يدور راقصوها وراقصاتها ، على فقار ظهورهم وظهورهن ، وفي مدارات ، حول أم لهن واحدة ، هي أيضا حيث هي راقصة . وهي مدارات للرقص دأرت واتسعت حتى لا يزحم بعضهم بعضا ومالوا جميعا برءوسهم ، وملن . واختلفوا واختلفن ميلا زيادة في الجمال وامعانا في الاغراء

واعجب من كل هذا ان الشمس لا تثبت حيث هي من

السماء . انها تسير . وانها تحمل معها أسرتها ، كما تسير
الهرة تتبعها هريرات



الشمس راقصة ، تدور حول نفسها . والكواكب ،
بنوها وبناتها ، من حولها ، يرقصن مثل رقصتها ، ويدرن
مثل دورتها ، حول أنفسهن وحولها . ودائما من غرب لشرق

وكيف ذلك ؟

سنفصل ذلك في موضعه بعد من هذا الكتاب

الشمس كرة من نار

والشمس ، كما أسلفنا ، كرة من نار . ودرجة حرارتها
عند السطح تختلف بموقعها من قرص الشمس الذي
نراه . وهي تبلغ نحوا من ٦٠٠٠ درجة مئوية في أوسط
القرص ، وهي تبلغ دون ذلك كلما ابتعدنا نحو الطرف .
وهي عند أطراف القرص تبلغ نحوا من ٤٨٠٠ درجة ،
لأن الأشعاع مصدره ألينا أبعد ، فهو يتنفذ في جو الشمس
اكثف قبل أن يصل إلينا

أما أوسط الكرة الشمسية ، في أوسط الآتون ، فقد قدروا درجة حرارته فكانت حول ٢٠ مليون درجة ومقادير الحرارة التي تشعها الشمس فيما حولها مقادير هائلة . ان السنتيمتر المربع الواحد من سطح الشمس يشع فيعطى في الدقيقة الواحدة ٨٩٠٠٠ سعر حرارى ، فهو يعمل عمل محرك قدرته ٩ أحصنة . فالتر المربع الواحد يعمل عمل محركات قدرتها ٩٠٠٠٠ حصان . و سطح الشمس كله يعمل في اشعاعه عمل خمسمائة وثمانين ألف مليون مليون حصان ، وهو عدد يكتب اختصارا فيكون ٨ر٥ x ١٠ (٢٢)

ونصيب الارض من هذا الاشعاع كله يبلغ نحو من جزء من ٢٢٠٠ مليون جزء . ونصيب الميل المربع على سطح الارض منه يعادل في المتوسط ٥ ملايين من الاحصنة ، الاحصنة الميكانيكية ، التي تتخذ وحدة للطاقة ، للقدرة

من أين تأتي الشمس بوقودها

واختلفوا في مصدر هذه الحرارة ، هذا الاشعاع كله ، من أين يجيء ، وكيف ينفق . إنه ان كان يجيء وينفق من مختزن ما في بطن الشمس من حرارة ، اذن لانخفضت درجة حرارة الشمس نحو درجة كل عام . ومعنى هذا ان عمر الشمس لن يمتد أكثر من بضعة آلاف من الأعوام ، تكون فيها مصدر الحرارة . ولكننا اذا نظرنا الى الماضى ، لا الى المستقبل ، علمنا ان عمر الشمس والارض امتد ، لا ألوافا ، ولكن ملايين كثيرة من السنين

وهى ، في هذه الاحقاب الطويلة ، أعطت الارض من الحرارة بمقدار ، لا يزيد ولا ينقص ، في حدود متقاربة أكثر التقارب ، تلك الحدود التي يعيش فيها النبات والحيوان والانسان

لا بد اذن من شىء يعطى للشمس من الحرارة ، من

الطاقة ، ما تفقد منها . يمدّها ويستمر في امدادها ، على النسق الواحد الذي تنسقت عليه الحياة على هذه الارض ، فلا يزيد فيحرق ، ولا ينقص فيجمد . ففي كليهما فناء الاحياء

وجاء العلماء بالنظرية من بعد النظرية في تصوير المصدر الخبيء الذي يمد الشمس بحرارتها ، ويظل يقوم على امدادها

وجاءوا بنظرية تتصل بالشهب ، اذ ترتطم بالشمس فتعطى الطاقة ، فما أغنت

وجاءوا بنظرية تتصل بانكماش الشمس ، والانكماش يعطى الحرارة ، فما أغنت

الشمس قنبلة أدروجينية هائلة !

وجاء العصر الحديث ، عصر انحلال الذرة وانشفاق الذرة ، فرأى العلماء فيه بغية منشودة

ان ذرة الراديوم تنحل . ومن بعض أنتجة انحلالها غاز الهليوم . وهى تنحل فتشع فتخرج الطاقة . وفي الشمس استدلوا على وجود الراديوم . والهليوم موجود طبعاً في الشمس ، فهو اكتشف فيها قبل أن يكتشف في الارض ، ومن هذا كان اسمه ، فهل هو معناها الشمس ، فقد جاز أن يسمى شمسيوم

الراديوم اذن في الشمس ، وكذلك واحد من أنتجة انحلاله ، الهليوم . وتقوم النظرية على أن الشمس تستمد طاقتها ، لتجدد ، من هذا الانحلال

ثم هم يحسبون ويقدرّون ، فلا تبلغ النتائج أرقام الحرارة التي يطلبون

وتنشق ذرة اليورانيوم ، بعد انحلال ذرة الراديوم وتنشق في القنبلة الذرية فتعطى ما قد علمنا من مقادير

من الحرارة هائلة . اذن فحرارة الشمس الهائلة من هذا الانشقاق الهائل

ثم هم يحسبون ويقدرّون ، فلا تبلغ النتائج ما يتفوق منها

لا بد اذن من مصدر اكبر هولا

ويأتى عصر الادروجين والقنبلة الادروجينية . ان القنبلة الادروجينية اقوى من القنبلة الذرية ، القنبلة اليورنيومية واقوى كثيرا

ان ذرة اليورنيوم تنشق ، وتتفرق اجزاؤها ، فنتج مع هذا الانشقاق الحرارة والطاقة . اما الاجزاء التى انقسمت اليها الذرة فعناصر دون اليورنيوم وزنا . واذا فرضنا اننا جمعنا هذه الاجزاء ووزناها لكنت اقل مما استخدم من يورنيوم وزنا . فاین ذهب الشئ الناقص ؟ انه تحول الى طاقة ، الى حرارة وتور واشعاعات اخرى . ان المادة تحولت الى طاقة . وتلك الحقيقة هى اكبر حقيقة خرج بها القرن العشرون . وبسببها كان اسمه قرن الذرة ان المادة تتحول الى طاقة ، فنتج مقادير منها هائلة

ان الجرام الواحد من المادة ، يتحول الى طاقة ، فينتج منها ما يعادل ٢٢ مليون مليون سعر من حرارة لم يكف اليورنيوم ، فرضا أنه موجود بالشمس ، لتفسير حرارة الشمس

وكفى الادروجين

وذرة اليورنيوم تعطى من مادتها فنتج الطاقة بالتقسم والتجزؤ والتفرق . وذرة الادروجين تعطى من مادتها ، لا بالتشقق والتفرق ، ولكن بالتجمع

ان اربع ذرات من الادروجين تتجمع وتعطى ذرة واحدة من الهليوم . ولكن اربع ذرات من الادروجين بها من المادة ، من الكتلة ، من الثقل ، اكثر مما بالذرة الواحدة من الهليوم (تفسير ذلك نعتزمه فيما بعد) ، فاین ضاع سائر المادة ؟

تحويل الى طاقة ، والى طاقة كثيرة هائلة
ان هذا التحويل الهائل نهض يفسر ما فى الشمس من
انطلاق طاقة عرفناها هائلة

وهل فى الشمس ادروجين ؟
نعم ، انه اكثر مادتها
وهل فى الشمس هليوم ؟
نعم انه بالشمس كثير ، يأتى مقداره فى الكثرة بمقدار
الادروجين

الشمس اذن اتون من نار ، يجرى فيه مثل ما يجرى
فى ملايين الملايين من قنابل ادروجينية ، يتحول فيها
الادروجين الى هليوم ، والى عناصر اكثر تركيبا من الهليوم
فما الادروجين هذا ، وما ذرته ؟

انه اخطر شىء فى الدنيا . وذرته اخطر ذرة
انها الذرة التى أعطت النار والنور
وانها الذرة التى دخلت فى تركيب الاجسام والاجرام
انها اللبنة ، الطوبة ، قطعة الحجر التى منها بنى هذا
الكون

وعندما ننتهى من ايضاح الوحدة فى بناء هذا الكون ،
سننتهى الى هذه الذرة وحدة لهذا الوجود
وكل آت قريب

نور الشمس ألوان

تحدثنا عن نار الشمس ، عن حرارتها ، ولم نتحدث عن
نورها

وتور الشمس بعض اشعاعها . وهو ما تراه العين .
والشمس أضواء شىء فى السماء ، يليها القمر . وهى
أضواء من القمر نحواً من نصف مليون مرة ، والقمر بدر .
والسنتيمتر المربع الواحد فى سطح الشمس يعطى ما يعادل
..... شمعة من ضياء

ونحن نحدث الضوء في هذه الحياة الارضية اصطناعا :
شمعة نوقدها ، او مصباح زيت ، او غير ذلك . ويخرج
من ذلك اشعاع ينقسم بين نور ، وثار (حرارة) ، وغير
ذلك . وتقل نسبة النور للاشعاع كله ، او تزيد .
والشمس أكثر المصادر الاشعاعية جميعا نسبة نور . وهى
نسبة تكبر بضع مرات نسبة نجدها في أكثر المصادر
الصناعية ضياء

وضوء الشمس أبيض اللون . فهكذا اثره في العين .
ولكنك ترسل الشعاع منه الى منشور ثلاثى من الزجاج ،
فيدخل الشعاع الى الزجاج من سطح ليخرج من سطح
آخر من أسطحه الثلاثة . ولكنه لا يخرج أبيض كما دخل .
انه يخرج وقد تفرق الى شعاعات كثيرة ، ومال بعضها عن
بعض ، وتجنب بعضها بعضا ، ليظهر كل منها على حقيقته ،
أحمر او أخضر أو غير ذلك . ولو أنك جمعت هذه الشعاعات
الملونة مرة أخرى ، فخلطتها ، فخرجت شعاعا واحدا ،
لكان شعاعا أبيض كالذى كان أول مرة

فذلك هو الطيف : شعاع أبيض تفرق الى ما احتواه
من شعاعات ذات ألوان

وانت ترى الطيف أحمره وأخضره فى بيتك ، فيما تثلىث
من زخرف الزجاج ، فيما يتدلى من ثريات المصابيح
ونحوها . وانت ترى الطيف فى السماء ، وقد بل المطر
هواء . انه قوس قزح بألوانه المعروفة المألوفة
وما سبب تفرق هذا الشعاع الى مكوناته من شعاعات
حمراء وخضراء ونحوها ؟

نور الشمس امواج

سببه ان كل شعاع ذى لون ، انما هو امواج متواصلة
من الضوء . وتختلف أطوال الموجات للشعاعات فتختلف
ألوانا . وأهم من هذا أن مجراها ينكسر عند خروجها من

الزجاج على ما وصفنا . والانكسار ميل عن مجرى الى
مجرى . والشعاعات التى تختلف ألوانها ، يختلف ميلها
عند انكسار . . عند خروجها من الزجاج . لهذا تخرج
متفرقة

الشعاعات الحمراء تميل عن مجراها الاول ، مجرى
الضوء الابيض ، قليلا . والشعاعات البرتقالية التى تليها
تميل عن ذلك المجرى الاول أكثر ، لأن طول موجتها أصغر .
والشعاعات الصفراء التى تليها تميل عن الشعاعات البرتقالية
لأن موجتها أصغر منها . وتلى الشعاعات الصفراء الخضراء ،
فالزرقاء ، فالنيلية ، فالبنفسجية

سبعة ألوان تميزها العين فيما نرى من الطيف ، تصغر
موجاتها كلما ذهبنا من الطرف الأحمر من الطيف الى الطرف
البنفسجى منه

وتقول شعاعات سبع ، وما هى بسبع . انما هى
آلاف ، يندمج بعضها فى بعض ، ويتدرج بعضها الى بعض
فى موجات تتراوح أطوالها ما بين ٧٠٠٠ الى ٣٩٠٠ وحدة ،
لا سبيل الى وصفها باللون

وما هى هذه الوحدة فى قياس أطوال الموجات الضوئية ؟
ليست مترا . ولا سنتيمترا ، ولا ملليمترا . انها
أصغر من ذلك كثيرا . انها جزء من عشرة ملايين من أجزاء
نقسم اليها المليمتر الواحد !

ومعنى هذا أن أقصى ما تراه العين من الأشعة
البنفسجية تبلغ موجته من القصر ٣٩٠٠ وحدة . ومعنى
هذا أيضا أن أقصى ما تراه العين من الأشعة الحمراء ، التى
بطرف الطيف الآخر ، تبلغ من الطول ٧٠٠٠ وحدة

أشعة لا تراها العين

ولكن ، ماذا فى الطيف بعد الأشعة البنفسجية مما
لا ترى العين ؟

بها شعاعات أصفر موجة ، ليس من ذنبها أن العين لا تراها . انها الأشعة المعروفة « بفوق البنفسجية » . انها الأشعة التي تؤثر في اللوح الفوتوغرافي العادي وتعطينا الصور الفوتوغرافية . وبالفوتوغراف نحن نصورها ثم ، ماذا وراء هذه ؟

وراءها أشعة أصفر منها موجة . منها الأشعة السينية ، تلك التي تنفذ في الأجسام ، وتأخذ بها صور من بواطننا ، تكشف بها الأمراض . ومن بعد الأشعة السينية تأتي أشعة جيم ، أشعة جاما . تلك التي منها ما يبلغ جزءا صغيرا من هذه الوحدة المتناهية الصغر التي بها تقيس موجات الضوء . وهي الأشعة التي تخرج عند انفلاق الذرة فتضر بالناس أيما ضرر ، وقد تقتل

وكما وراء الأشعة البنفسجية أشعة ، هي أصفر منها موجة ، فكذاك وراء الأشعة الحمراء ، أشعة ، هي أكبر منها موجة . وتعرف بأشعة ماتحت الأحمر . وليس من ذنبها كذلك أن العين لا تراها ، انها الحرارة التي نحسها أجمعين . ومن بعد هذه تأتي الأشعة اللاسلكية . وطول موجتها قد يكون جزءا من عشرة من المليمتر . وقد يبلغ أميالا طوالا

فهذا هو الطيف كله ، يتألف من موجات ، منها الضوئية ، ومنها الحرارية ، ومنها السينية ، ومنها الجيمي ، ومنها اللاسلكية . وكلها شيء واحد في طبيعته . لا اختلاف بينها الا طول موجة ، ثم ما ينشأ عن طول الموجة من اختلاف في الطباع

والشمس لا يمتد طيفها فيشمل كل هذا . انه يشمل الجزء المرئي ، والكثير الى يمين هذا ، ذاك الفوق البنفسجي ، والكثير الى يسار هذا ، ذاك التحت الاحمر

الغاية من هذا الحديث

ولكن ، ما الغاية من هذا الحديث ، حديث الطيف ؟
الغاية المعرفة ، وكفى بالمعرفة كسبا
والغاية ادراك مافى الصور المختلفة من الطاقة
من وحدة ، هي بعض وحدة الكون : الضوء ،
الحرارة ، الأشعة السينية ، اللاسلكية ، وهلم جرا ،
كلها شيء فى طبيعته واحد
وغاية ثالثة قريبة محققة ، تلك علم مافى الشمس من
عناصر . علم من أى شيء يتركب هذا النجم الذى سميناه
الشمس . فعلم من أى شيء تتركب النجوم . فمن أى
شيء يتركب الكون ، فما الكون الا نجوم . وكل هذا
فى سبيل ايضاح الوحدة الكاملة الشاملة . واليك
حديث هذا

قرص الشمس

ان ابين شيء فى الكون ، أصعب شيء رؤية . انها
الشمس . انك تنظر اليها فى كبد السماء بعينك العارية
فتمشى وتعمى فلا ترى منها شيئا . وتنظر اليها بالمنظار ،
دون احتياط مما يحتاط به الناظرون فيها ، فقد تحترق
عيناك . انظر الى الشمس بلا منظار ، ولكن من خلال
لوح من الزجاج ملون ، يمنع عنك وهجها وشدة التماها،
تجدها قرصا مستديرا ، لونا أبيض واحدا لاشية فيه
وتنظرها بالمنظار ، وقد تزود بما يقيك شر النظر ، فتجد
لها قرصا قد اكتمل وتحددت أطرافه . وهو قد ترقط ،
فكأنما نثرت عليه أرزا أو كأنه وجه البحر انتشرت فيه
الامواج خفيفة وابيضت رؤوسها . (انظر اللوحة الفوتوغرافية
رقم ٣) (١) . أو كأنها مطبوح اللبن الثخين على النار فهو

(١) اللوحات الفوتوغرافية المشار اليها فى هذا الكتاب منشورة كلها
فى آخر الكتاب

يتفقع في كل ناحية فيه ، أو كأنها الغازات تخرج من بطن الشمس وتنفور عند سطحها . وهي رقطات لا تلبث أن يتغير شكلها ويتغير موضعها ، فكأنما مادة الشمس في اضطراع لا يأذن لها بهدوء . وقطر الرقطة منها هو في المتوسط ٥٠٠ ميل

وعلى سطح الشمس غير ذلك يقع سوداء . انها تترأى سوداء وما هي بسوداء (انظر اللوحة الفوتوغرافية رقم ٤) . انها مناطق في هذا السطح ، أقل منه توهجا ، لأنها أقل منه درجة حرارة ، لهذا يظهر فيها اعتام بالنسبة لما حولها من اطار أنصع . لعلها أعاصير تخرج بها الغازات من بطن الشمس فوارات . وتمدد الغازات فتفقد في تمددها حرارة . وتكون درجة حرارة هذه البقع أقل من البيئة الناصعة التي حولها ١٠٠٠ درجة أو دون ذلك قدرا . وقد تصغر فتكون بضع مئات من الأميال عرضا ، وقد تكبر فتكون بضع عشرات ألف من الأميال عرضا . وقد تتجمع فيمتد مجموعها الى ٢٠٠.٠٠٠ ميل ، مساحتها ٥٧٠٠ مليون ميل مربع

ولظهور هذه البقع واختفائها أثر في شئون الارض كبير ، في مجالاتها المغناطيسية ، وفي اذاعاتها اللاسلكية . وهي دائمة الظهور ، ودائمة الاختفاء . تثور لتهدأ ، وتهدأ لتثور

ان ما في قرص الشمس من ترقط ، وما فيه من تبقع ، وما يعترى كل هذا من تغير في شكل وفي موضع ، لدليلا على ما في هذه الكرة الغازية الملتهبة من جيشان وثوران فهذا هو قرص الشمس الذي نراه

هذا هو السطح الخارجي لكرة الشمس . وهو الذي يسمى « بالغلاف الضوئي » أو « الطبقة المرئية » (١) ، لأن منها يخرج النور الينا فنرى الشمس . وهو طبقة

بالنسبة لقطر الشمس رقيقة ، ونحن لانرى مادونها
ومن فوق هذه الطبقة جو الشمس

جو الشمس

وجو الشمس اسم يطلق على كل ما فوق « الطبقة
المرئية » من طبقات . وهى طبقات من غازات لطيفة رقيقة
تزداد رقة كلما بعدنا عن جسم الشمس . والعين العارية
لا تطلع عليها الا اذا احتجب جسم الشمس بأن كسفه
القمر . انها الاطار القليل الضوء الذى لا يبين الا اذا احتجب
الجسم الأضواء والألمع (انظر اللوحة الفوتوغرافية رقم ٥)
ولا يعيننا الآن من هذا الجو الواسع ، بعد أن نذكر أن
هالة الشمس هى بعضه ، الا أن نذكر أن فيه تخرج من
سطح الشمس السنة من اللهب حمراء مديدة ، تمتد في
هذا الجو علوا كبيرا (انظر اللوحة الفوتوغرافية رقم ٦)

العناصر التى بالشمس هى عناصر الأرض

وشئ آخر نحن نعى به ، من هذا الجو ، أكبر عناية
أن سطح الشمس ، وتبلغ درجته حرارته نحوا من
٦٠٠٠ درجة مئوية ، يخرج منه النور كاملا . يخرج منه
الطيف كاملا . كاملة موجاته ، سواء منها ما كان بالطيف
المرئى ، أو ما فوق البنفسجى ، أو ما دون الأحمر
وهذا الضوء ، قبل أن يصل إلينا ، نحن أهل الأرض ،
يمر بجو الشمس طبعاً . وهو أبرد . وبه العناصر شتى
.. به ذرات تلك العناصر . وبه حتى جزيئاتها . والعناصر
إذا أنت أحميتها ، ووضعتها بين نفسك وبين طيف يأتىك
من ورائها كاملا ، ما أتاك كاملا . أن هذه العناصر تمتص
منه موجات بها خاصة ، ويصلىك الطيف وموضع هذه
الموجات منه فراغ اسود . ولكل عنصر موجات بدايتها معروفة
مدروسة ، هو دليل عليها ، وهى دليـلة عليه . وتظهر فى مكانها

من الطيف ، بعد أن يمتصها العنصر ، خيوط سوداء تعرفه بها . بها تعرف وجوده ، وأنه قام بينك وبين الطيف الكامل وبطيف الشمس ، طيف ضوئها الذي يصل إلينا ، ألوف من هذه الخيوط السوداء ، أو أن شئت فالمظلمة ، نتيجة ما امتصته العناصر الغازية الحارة التي بجو الشمس ، لا سيما في الطبقة السفلى من هذا الجو

وإذا ، فبدراسة هذه الخطوط المظلمة ، نستدل على ما في الشمس ، في سطحها ، من عناصر (انظر اللوحة الفوتوغرافية رقم ٧)

واستدلوا بذلك على أن الشمس بها نحو من ٦٧ عنصرا من عناصر الأرض . وعناصر الأرض تبلغ نحو من ٩٠ . وسيزيد المستدل عليه من العناصر في الشمس إذا ما تيسرت الصعوبات التي تقوم تعسر من هذا الاستدلال . فليس الاستدلال على العناصر في كل حالة يسير

ومن العناصر الشهيرة التي في الشمس ، شهيرة بيننا نحن معشر أهل الأرض ، الأدروجين ، والهليوم ، والبورون (على هيئة أكسيد) ، والكربون ، والنيتروجين ، والأزوت ، والأكسجين ، والفلور (على هيئة فلوريد السيلسيوم) ، والصدיום ، والمغنيسيوم ، والألمنيوم ، والسيلسيوم ، والفسفور ، والكبريت ، والبوتاسيوم ، والكلسيوم ، والكروميوم ، والمنجنيز ، والحديد ، والكوبلت ، والنيكل ، والنحاس ، والزنك ، والزرصاص ، والقصدير

وحتى الفضة والذهب والبلاطين استدلوا على وجودها في الشمس

واستدلوا على كل ذلك من تحليل الطيف والأطياف وبتحليل الطيف والأطياف يستدل الكيماويون اليوم في معاملهم على ما تحتويه المواد الأرضية من عناصر ،

يكشفون عن نوعها ، ويكشفون عن مقدارها . وهى طرائق
عادية مما ألف الكيماويون

واذا نحن قلنا أن الشمس تحتوى كذا وكذا من العناصر
فليس معنى هذا أنها تحتويها بمقادير واحدة ، أو حتى
مقادير متقاربة ، فمن العناصر ما لا توجد فى الشمس
إلا آثارا ...

وأكثر غازات الشمس : الأروجين ، فالهليوم .
وبالشمس كثرة كبرى من الأروجين . يأتى من بعده
الهليوم كثرة . وهذا فى تفسير حرارة الشمس ،
ما منشؤها ، ذو شأن عظيم . وهو فى إيضاح وحدة
الكون التى نستهدفها ذو شأن أعظم

أنها حقيقة من أخطر الحقائق ، تلك التى خرجنا عليها :
أن ما كشفنا من عناصر الشمس هو بعض عناصر الأرض .
والشمس نجم يتمثل فيها سائر النجوم . والنجوم هى
الكون . فمعنى الحقيقة التى خرجنا عليها أن عناصر
النجوم ، عناصر الكون ، هى عناصر الأرض . وسوف
نزيد النجوم ربطا بالشمس ، كنها وماهية . وسوف
يؤدى بنا البحث الى أن هذه العناصر ، هذه التى انبنى
منها الكون أجمع ، هى على اختلافها شىء واحد !!

لقد تحدثنا عن الشمس بحسبانها نجما من نجوم السماء
وتحدثنا عنها بحسبانها أما لأسرة ، تلك الأسرة الشمسية ،
التي نحن من بعضها

ولا يتم حديث هذه الأسرة ، شمسها وكواكبها ، إلا
بالحديث عن المذنبات ، والحديث عن الشهب ، فهى منها
قدونك كلمة موجزة عن هذه وهذه

الباب الثالث عشر

المزئبات .. والشخص

مذنب أبى تمام

ألم يقل أبو تمام ، فيها :
وخوفوا الناس من دهية مظلمة
إذا بدا الكوكب الغربى ذو الدنب
تخرص ، وأقاويل ، ملفقة

ليست ينبع إذا عدت ولا غرب
وهى ، كما قال شاعرنا العربى الكبير ، قد أثارت
الناس أجيالا طوالا ، واذعرتهم ، وافزعتهم . وراوا فيها
نذر الشر ، وسوء الطالع ، بل وعلامة على قيام الساعة .
وانتحر قوم رهبا . وفرت ملوك من عروشها هربا .
وتوقفت حروب تطيرا

ورحم الله شاعرنا العربى اذ قال عنها فى ذلك العهد
الباكر ، فى القرن التاسع الميلادى ، انها تخرص وأقاويل
وخرافات وتهاويل

ولقد ظل القدماء يرجمون فيها بالظن ويخافون . قال
أرسطو انها انفاس تخرج من الأرض ، فلا تكاد تصعد
الى الطبقات العليا من الجو حتى تلتهب . وظل الناس
يرون ما رأى أرسطو الى نحو القرن السابع عشر . وبدأت
بشائر العلم الأولى تهل ، فرأى العلماء فيها انها أشياء
تبعد عن الأرض بعدا أكبر كثيرا من بعد القمر ، فما هى
للأرض بأنفاس . ثم رأوا انها تدور حول الشمس ،
مقبلة عليها ، فاذا انشنت حولها بعدت عنها مدبرة عنها .
فهى تدور فى قطع مخروطى عظيم ، الشمس بؤرته . وقال
آخرون : بل هى تدور فى دائرة

مذنب هالى

حتى اذا جاء العالم الفلكى الرياضى الانجليزى ادمند هالى Halley (ولد عام ١٦٥٦ ومات عام ١٧٤٢) ، اكتشف عام ١٦٨٢ مذنبه الشهير الذى أطلق عليه اسمه وعرف فى التاريخ بأنه مذنب هالى . ودرس مذنبه هذا ، ودرس سجلات تصف ظهور مذنبات سبقت ومداراتها . وخرج من ذلك على أن مذنباً ظهر فى السماء عام ١٥٣١ ، وآخر عام ١٦٠٧ ، ومذنبه هو عام ١٦٨٢ ، كلها مذنب واحد ، يذهب ويختفى ثم يعود ويظهر ، مرة كل نحو من ٧٦ عاماً . وان هذه المذنبات تدور حول الشمس فى مدار بيضاوى اهليلجى ، كبير التفرطح ، الشمس فى احدى بؤرتيه ، (انظر اللوحة الفوتوغرافية رقم ٨)

وهو فعل أكثر من ذلك . تنبأ بأن هذا المذنب سيعود بناء على ذلك عام ١٧٥٩ . ومات الرجل عام ١٧٤٢ . وجاء عام ١٧٥٩ بعد موته ، وانتظر الناس مجيء هذا المذنب ، فاذا به يجيء ولا يخلف موعداً . ومن الاحياء بيننا من رآه عام ١٩١٠ . وهم يذكرون ما اثاره ظهور هذا المذنب ، مذنب هالى ، عند ذاك ، فى مصر وغير مصر ، من مخاوف ، كانت اصدااء قليلة ظلت تتردد من أعماق الماضى البعيد . وعام ١٩١٠ كان موعد مجيئه . وهو بين عام ١٧٥٩ وعام ١٩١٠ ظهر مرة واحدة كانت عام ١٨٣٥ وقبل مجيء الفلكى هالى ، أثبتت السجلات ظهور هذا المذنب فى دوره هذا ، رجوعاً الى الوراء ، الى عام ٩٨٩ ميلادية

واقراً بيت أبى تمام ، فيخطر لى أن مذنب أبى تمام هذا ، ذلك « الكوكب الغربى ذو الذنب » ، ما هو الا مذنب هالى . فهو لابد ظهر قبل عام ٩٨٩ م بـ ٧٦ عاماً . أى لابد ظهر عام ٩١٣ . ثم قبل هذا العام بـ ٧٦ عام

أخرى ، أى عام ٨٣٧ م . أى وأبو تمام فى أوج حياته الشعرية القصيرة . أى وهو ابن ٣٤ عاما . فهو مات وعمره ٤٢ عاما

نفى أبو تمام الخوف عن هذا المذنب وأشباهه ، نفاه هذا الشاعر السقاء الذى كان يدور بالماء على الناس فى جامع عمرو بالفسطاط . نفاه عام ٨٣٧ م . ونفاه شعرا ونفى هالى الخوف عن هذا المذنب وأشباه له . نفاه ذلك العالم خريج جامعة اكسفورد . نفاه عام ١٦٨٢ . ونفاه علما ..

المذنب يدور حول الشمس

ان المذنب يظهر فى السماء أول ظهوره ، اذ يقترب من الشمس ، شيئا من ضباب خفيف يتراءى كأن فيه شيئا أكثف . ويزيد اقترابه من الشمس فيتغير شكله تغيرا كبيرا . فهو يصبح شيئا مستطيلا ، له رأس يتقدمه ، وفى الرأس نواة . ومن خلف الرأس ، متصلا به ، ذيل يطول أو يقصر

ونواة الرأس أشد مافى المذنب التماعا

ويدور المذنب فى مداره حول الشمس فينحرف ذيله عن الشمس ، فكأنما يخشاها . أو كأنما أشعة الشمس تطارده فيختفى وراء الرأس . ومن عجيب أمره أنه ، من بعد استدارة حول الشمس ، يأخذ يتقدم الرأس من بعد أن كان يتخلف عنها

فهذا هو مثل للمذنب النموذجى . ولكن المذنبات تختلف فيما بينها اختلافا كبيرا

ومن القدماء من أسمى المذنبات ، بالنجوم ذات الشعور ولقد صدقوا . فهى أشبه ما تكون برأس جارية أو سبل الریح شعرها فجاء يتبع من ورائها

المنذب ، حجمه وكتلته

وأحجام المنذبات وأطوالها تختلف اختلافا كبيرا .
فرووسها قد لا تبلغ أقطارها غير بضع عشرات الألوف من
الأميال ، وأذناها قد لا تزيد على بضعة ملايين . ولكن من
المنذبات ما يبلغ رأسه مليون ميل قطرا ، فهو أكبر من قرص
الشمس . ومن الرؤوس ما كان أضوا من الشمس . ومن
الأذنا ما بلغ المائة والمائتين من ملايين الأميال طولا فوصل
ما بين أوج السماء والأفق . ومكان المنذب الواحد قد
يكون أذنا عدة

ومع كبر هذه الأطوال ، وضخامة ما يتبع ذلك من
أحجام ، فكتلتها صغيرة حقيرة . ذلك أنها من غازات
مخففة أكبر تخفيف . فهي قد تمر دون النجم فلا تحجب
نجما . وتمر قرب الأرض والكواكب فلا تحدث فيها
أثرا . والمنذب أشد جزء في المنذب تخففا ، فهو يكاد أن
يكون فراغا . وقد مر منذب هالى بالأرض ، عام ١٩١٠ .
وفى الليلة التاسعة عشرة من مايو ، فسحب ذيله على
سطح الأرض . واجتمع العلماء حيث الذيل يفحصون
ويسجلون . ومضت الليلة « فما رأوا شيئا ، ولا سمعوا
شيئا ، ولا قاسوا شيئا » . ومر الذيل فيهم فلم يصب
منهم حسا

ومن العلماء من قدر أن كتلة المنذب لا تزيد عن جزء من
مليون من كتلة الأرض . ومع هذا ، فهو فى هذه الحدود
قد يبلغ ملايين كثيرة من الأميال طولا

منذبات تعود ، وأخرى لا تعود

ومن المنذبات ما يدور فى مداره البيضاوى ، الأهليجى ،
فيذهب ويعود . وعد العلماء من هذه نحو الخمسين ،
عودها مؤكد . ولكن قد يوجد غير هذه منذبات طال
مدارها ، أو طالت فى مدارها ، فما رآها الرائيون غير مرة ،

ولعلها عادت مرة أخرى . ومن المذنبات ما يفتح مدارها ،
كأن يصبح قطاعا مخروطيا زائدا ، لا اهليلجيا ، فيذهب في
الفضاء ولا يعود

مذنبات تتحطم فتصبح شهباً

ولقد انفلق رأس المذنب فلقتين ، فينتج عن ذلك
مذنبان . حدث ذلك في مذنب بيلا . ودورته ٦٦ من
السنوات . حدث هذا عام ١٨٤٦ . ولما حان مواعده
عام ١٨٥٢ ، عاد المذنبان معا ، وقد تباعد ما بينهما . ومضت
دورات ثلاث بعد ذلك ، لايعثر عليه . فلما حانت الدورة
الرابعة ، صادف أن الأرض تمر بمداره ، فعثروا مكانه ،
في الطريق الذي وجب أن يسلكه ، وفي الموعد المرتقب ،
على شهب ناصعة رائعة . وجاءت الدورة التالية فرأوا مكانه
شهباً أيضاً . إذا لقد تكسر المذنب فلم يعد الا حطاما

وإذا فالشهب من بعض حطام المذنبات . بعض الشهب
من حطام المذنبات

ما بالمذنبات من عناصر

ومن أى شيء تتركب المذنبات ؟

لقد دل تحليل ما يصل إلينا من المذنبات من ضوء ،
تحليل طيفه ، على أن بها من المعادن الصديوم والمغنسيوم
والحديد . وبها كذلك فحم . وبها الأكسجين والادروجين
والنتروجين مركبات . فهي تتركب من عناصر في الأرض ،
ومركبات في الأرض . ليس فيها شيء غريب

وهذا ، في فرض وحدة التراكيب في الكون ، ليس
بأشياء الغريب

واتضح من التحليل الضوئي كذلك ، أن المذنبات ، بعض
ضوئها يخرج منها ، وبعض يأتي انعكاسا من الشمس

من أين تجيء المذنبات

وسؤال آخر يراود الفكر : من أين تجيء هذه المذنبات ؟

والذى ترجح عند العلماء أنها من أهل البيت . أنها تأتي من هذه الأسرة الشمسية ، وأنها بعضها . فلم يثبت عندهم أن مذنباً دخل الى هذه الأسرة من خارجها . أن المذنب قد يخرج عن الأسرة ، كما يخرج الولد العاصي ، فيضيع وينتحر . ولكن لا يدخل اليها غريب عنها

وتذكر أننا ذكرنا ، فى وصف الكواكب السيارة ، أن بين المريخ والمشتري ، موضعاً لكوكب سيار ، حل محله كويكبات سيارة ، عددها عظيم ، تدور فى ذاك المدار ، بين المريخ والمشتري . فهذه الكويكبات ، الألف والبضع مئات ، هى بعض حطام ذلك الكوكب السيار الذى كان هناك . أنه انفجر . وكانت كتلته قريبة من كتلة الأرض . وتناثرت قطعه . فمنها ما حبسته الشمس ، فدار حولها فى مدارات دائرية تقريبا ، فهذه هى الكويكبات . وفيها من الكتلة نحو ١ على ١٠٠٠ من كتلة الأرض . ومنها ما حبسته الشمس فدار حولها فى مدارات اهليلجية محاورها الكبرى تتراوح ما بين ٢٥ ألفا الى ٢٠٠ ألف من قطر الأرض ، فتللك هى المذنبات . ومنها ما كانت مداراته مخروطية مفتوحة ، فهذه خرجت عن الشمس وضاعت فى الفضاء فهى لا تعود

ومن هذا الحطام جاءت الشهب كذلك وانتشرت . انتشرت ، ولا تزال

نظرية بارعة فسرت الكثير من الظواهر

الشهب

شهب تحترق في الهواء وأخرى تصل إلينا

إنها أجسام صلبة تجرى بسرعة هائلة في السماء ، فإذا دخلت الجو الأرضي ، احترت فالتفت وهي تحترق الهواء ، فرسمت وراءها خطا من نور ، لا يلبث أن يمحي

وهي لو لم تدخل الهواء ، فيصدمها وتصدمه ، ما رآها أحد . وسرعتها الهائلة التي تدخل بها الهواء ، يهدىء منها الجو حتى تذهب أو تكاد . وقد تحترق فتصبح رمادا قبل أن تصل الأرض ، وقد تصل منها بقية تصفر أو تكبر

وقد تصل من الشهب إلى الأرض بقايا لا تحس ولا تذكر . وقد تصل منها كتل كبيرة تزن أطنانا . ومنها ما وزن ستين طنا وزاد . (انظر اللوحة الفوتوغرافية رقم ٩)

الشهاب هو الشيء الواحد من السماء الذي نلمسه بأيدينا

والذي يصل منها إلى الأرض ذو خطر عظيم

إنه الشيء الوحيد من السماء الذي نستطيع أن نلمسه بأيدينا ، وأن نحسه . وإن تأخذه إلى معاملنا شيئا صلبا جامدا ، فنحمله ، فنعرف ما هو ، ومن أي العناصر تكون ، ومن أي المركبات أن تكن مركبات . ومن هذه المعرفة نعرف الكثير من أمر السماء ، هذه البعيدة ، السحيقة ، التي لا تربطنا بها إلا أشعة من ضياء . هي وحدها ، قبل الشهب ، كانت تقص علينا أقاصيص ما حدث ويحدث هناك

الشهب في معامل التحليل

ونأخذ هذه الشهب الواصلة الى المعامل فنحللها فنخرج على انها صنفان ، حجرية وحديدية . ولكن منها ما يتدرج في تركيبه بين الحجرى والحديدى . وما الصنف الحجرى الا من حجر الارض . انه الحجر الجيرى ، وانه المنيشيا ، وانه الحجر الرملى ، تختلط به عادة حبيبات من حديد وما الصنف الحديدى الا الحديد امتزج به النيكل في اشابة واحدة

ومتاحف الامم بها الكثير من هذه الشهب محفوظة

الشهب التى تهبط الارض ملايين

والشهب يراها الرائي في السماء كلما طلبها . انها كالاسهم النارية ، تظهر ثم تختفى . وتترك اثرا يلمع الثوانى ، وقد يلمع الدقائق . (انظر اللوحة الفوتوغرافية رقم ١٠)
والشهب والنيازك شئء سواء . والنيزه او النيزك كلمة فارسية معناها الرمح القصير او السهم او النبل . من اجل هذا أطلقوها على الشهب ، لشبه بينها وهى في السماء والراقب السماء يرى في المتوسط ، في الساعة الواحدة ، نحو من عشرة من الشهب . ولو ان بسطح الارض كله عيونا ترى ، لرات في الساعة الواحدة ألف ألف من الشهب . وبالمناظر ترى أكثر من ذلك كثيرا

والشهب تبدأ في الظهور وهى على ارتفاع نحو ٦٠ ميلا في الهواء ، وتختفى عند نحو ٤ ميلا

والشهب تهبط الى الارض أسرابا ، وتهبط فرادى

الشهب كالمذنبات ، وأصولها واحدة غالبا

والشهب ، كالمذنبات ، تجرى في مدارات حول الشمس . وتمر الأرض ، وهى في مدارها حول الشمس ، بهذه المدارات تقطعها ، فتتزل عليها شأبيب منها كأنها المطر .

وهي شهب متوازية ، مساراتها تدل على أن مآتها ومسارها
حول الشمس

والأرض تقطع في مدارها حول الشمس ، في العام ، مدارات
للشهب كثيرة . ولأسراب الشهب ، كما للمذنبات ، أسماء .
وهي تأتي على ميعاد ، مرة في العام ، ومنها ما يأتي مرة في
الثلاثة والثلاثين من الأعوام ، هي الزمن الذي تقضيه لتمام
دورتها حول الشمس

وبين الشهب والمذنبات علاقات وثيقة . فمن الشهب شهب
معلومة مداراتها ، هي مدارات مذنبات معلومة ، فمدار الشهاب
ومدار المذنب مدار واحد . ومن المذنبات المعروفة ما اختفى ،
وحل ميعاده فلم يعد ، وعاد مكانه سرب أو أسراب من شهب
أن المذنب لا بد تحطم . وقد يتحطم المذنب فتدور البقية
الباقية المتماسكة منه ، وسرب الشهب الذي نتج عن
تحطمه ، تدور كلها في مدار واحد . وقد يتفرق الحطام
على المدار ويطول توزيعه عليه

على أنه ليس من المؤكد في كل الحالات أن الشهب نتجت
عن مذنبات تحطمت . ولكن حتى في هذا الذي لم يؤكد ،
يغلب الظن أنها نشأت من غمامة منها نشأ المذنب

الشمس والكواكب السيارة والمذنبات والشهب عناصرها
بعض عناصر الأرض

والوثيقة هذه التي بين أسراب الشهب والمذنبات نافعة
في التعرف على تراكيب المذنبات تعرفا مباشرا . المذنبات
تتركب مما تركبت منه الشهب من عناصر ومركبات ،
هي بعض عناصر الأرض ومركباتها . وإذا كانت المذنبات قد
نشأت هي الأخرى من حطام كوكب سيار على ما قدمنا ،
فهذا الكوكب يتركب مما تركبت منه الشهب ، من عناصر
أرضنا هذه ومركباتها

الأسرة الشمسية اذا ، شمسها ، كواكبها السيارة ،
كويكباتها التي نشأت عن ذلك الكوكب السيار الذي تحطم
بين المريخ والمشتري ، مذنباتها ، شهبها ، ولا ننسى الأقمار
كل هذا يتألف من عناصر مشتركة بينها ، هي بعض عناصر
الأرض

وفي هذا معنى البناء الواحد من الأصول الواحدة ، نجمع
إليه معاني من أشباه له أخرى ، تستهدف بها الوحدة
الكاملة الشاملة لهذا الكون



الباب الرابع عشر

نجوم السماء

كم تبعد النجوم عنا

وصفنا الشمس في كثير من التفصيل النسبي ، لأنها أم الأسرة ، الأسرة الشمسية ، أسرة الكواكب التي على أحداها تجري الحياة الانسانية ، ولأنها النجم الأول الذي اتصلنا به بحكم قربيه منا من بين نجوم السماء وبوصفنا الشمس ، على هذا النحو ، قد وصفنا النجوم . وصفنا أنموذجا منها . وفي هذا اختصار كثير من القول ونبدأ بذكر ابعاد النجوم . ونعلم أن الأبعاد ما بين النجوم ابعاد شاسعة ، فلا بد من وحدة للقياس تتفق وهذه الأبعاد المترامية

مقاييس صغيرة هائلة ، وأخرى كبيرة هائلة

ونحن في الحياة العادية على هذه الأرض نتخذ ، فيما نتخذ ، المتر وحدة للقياس . وتصغر الأشياء فنقول سنتيمتر ، ونقول ملليمتر . ويأخذ بيدنا العلم فيخرج بنا عن مألوف الأطوال ، ويدخل بنا الى المكروبات والذرات ، فإذا بنا نقسم هذا الملليمتر ، وهو جزء من ألف من المتر ، الى ألف جزء . ونحتاج فنقسم هذا الجزء الى ألف أخرى . فالمليمتر بذلك تقسم الى مليون جزء . وتزيد بنا الحاجة . الى ما هو اصغر فنقسم هذا الى عشرة أجزاء وبذلك نبلغ قطر الذرة فنكتفى . انها الوحدة الصغرى التي تبلغ بنا اليها الحاجة . ويقضى الإيجاز القوي بأن يكون لها اسم يدل عليها ، فسموها « انجشتروم » ، باسم عالم الطيف السويدي تشريفا له وتمجيذا لذكراه ولكن الأبعاد كما تصغر في الحياة العادية قد تكبر . وتكبر

الابعاد فنقول بعد المتر الكيلو متر ، ونقول الألف كيلو متر
والعشرة الآلاف . ونقول الميل وهو ١٦٠٩ من الأمتار، ونقول
الألف والعشرة الآلاف من الأميال . ونخرج عن الأرض الى
الشمس ، وهى تبعد عنها بمقدار ٩٣ مليون ميل . ثم نخرج
عن الشمس الى النجوم فلا تكفى المليون من الأميال ، ولا
الألف مليون . لابد من مليون المليون . ويقضى الإيجاز
اللغوى بأن نبحث عن شىء ، يقرب من هذا البعد ، يمكن
اتخاذها وحدة ، فنقع على سرعة الضوء نصنع منها هذه
الوحدة الكبيرة فى القياس

ان الضوء يقطع فى الثانية الواحدة ١٨٦.٠٠٠ ميل .
وستفتح عينيك عجباً ، ولكنه عجب غير نافع . انه العلم
يخرج بك عن مألوف الحياة ومألوف التصور . فتعود ذلك
مارضيت ان تسلك مع العلم المسالك . ولكن هذا الرقم
على كبره غير كاف ان يكون وحدة القياس فيما نبتغيه .
اذا فلتأخذ مايقطعه الضوء فى الدقيقة وحدة القياس .
ولكنها لا تكفى . اذا فى الساعة . اذا فى اليوم . اذا فى
العام . ولكن العام به ٣١ مليوناً ونصف مليون
ثانية . فاضرب هذه فى سرعة الضوء فى الثانية ،
تخرج على بعد مقداره ٨٨٠٠٠ مليون مليون ميل .
أعنى ٦ مليون مليون ميل على التقريب . فهذه هى
وحدة القياس ، قياس الابعاد فيما بين النجوم .
ونسمىها اصطلاحاً بالسنة الضوئية . وهو اسم أضر به
الإيجاز . فظاهره يدل على أننا نقيس زمناً . وما نقيس
الآن بعداً . أننا بالسنة الضوئية نعنى المسافة التى يقطعها
الضوء فى عام . فإذا قلنا ان نجماً يبعد عنا عشرين سنة
ضوئية فمعنى هذا انه يبعد عنا $20 \times 6 = 120$ مليون
مليون ميل . أى أننا لو أرسلنا اليه ، أو الأفضل لو أرسل
هو إلينا شعاعاً من نور ، لما وصل إلينا الا بعد عشرين عاماً

أقرب النجوم إلينا

وعلى ما في أبعاد النجوم من خطر فان أول قياس لنجم وقع ، كان في منتصف القرن الماضي

والنجوم تختلف أبعادها عنا اختلافا كبيرا . وإذا قلنا
عنا فما نعنى إلا الشمس . ولو أننا عنيينا الأرض ما ضر
ذلك شيئا . ذلك أن الـ ٩٣ مليون ميل ، تلك التى بين
الشمس والأرض ، لا تؤثر فى أبعاد النجوم تأثيرا يذكر .
فما ٩٣ مليون بالنسبة الى مليون مليون ، فالى ألفمليون
مليون ، فما هو أكثر من ذلك كثيرا ؟

ان اقرب نجم الينا يبعد عن الشمس فوق الاربع من السنوات الضوئية . أى أن النور ، وسرعته ١٨٦.٠٠٠ ميل فى الثانية ، يقطع المسافة من الشمس الى اقرب نجم فى نحو أربع سنوات . انه على مسافة تبلغ نحو ٢٦٠.٠٠٠.٠٠٠.٠٠٠ ميل . انك لو مثلت الشمس بنقطة من حبر على هذه الصحيفة ، لتمثل اقرب نجم بنقطة أخرى تبعد عن النقطة الاولى بنحو ٤ أميال

ان الشمس وبنيتها وبناتها في عزلة تامة عن سائر الكون
وان جاز لهذه الاسرة أن تحس لأحسب باوحدة الشديدة
أيما احساس . ستة وعشرون مليون مليون ميل من
حولها ، يملؤها فراغ يكاد أن يكون كاملا ، كأكمل ما يكون
قراغ نحدثه نحن اصطناعا على ظهر الارض . ويملؤها
البرد بالغا فما تكاد أن تكون فيه حرارة تقاس . ويملؤها
السواد والظلام . ويملؤها صمت الموت وسكون القبور

وتطلب وراء هذا النجم الأقرب نجوما قريبة أخرى .
فتجد نحواً من ٢٤ على مسافات لا تتجاوز ١٢ سنة
ضوئية . لا تتجاوز ٤٨ مليون مليون ميل . إلا ما افرغ
ما حولنا ، ما حول الشمس !

وأغلب هذه النجوم القريبة لا يرى بالبصر العارى .
لأنها لا تلتصع التماعا شديدا . فلا بد لها من منظار

ومعنى هذا أن التماع النجم فى أبصارنا ليس هو وقربه
منا شىء واحد . فقد يلتصع البعيد وقد يخفت القريب
حتى ما يكاد يرى

أقدار النجوم : درجة التماعها

بهذا قضى القدماء من الاغريق . نظروا الى النجوم فى
السماء ، فوجدوا منها اللامع أشد اللمع ، والخافت أشد
الخفوت فما يكاد يرى . ووجدوا بين هذين الطرفين اللامع
فالأقل التماعا ، والخافت فالأقل خفوتا . ووجدوا مجد
النجم فى بريقه ، ولعلمهم ربطوا بين هذا البريق وقدر النجم ،
فقسموا النجوم الى أقدار ستة : قسموها من حيث
التماعها الى مراتب ست . وسموها أقدارا

وجاء الأحداثون ففقوا على آثار الأقدمين ، وحققوا
هذه المراتب وضبطوها ، وزادوها . وقسموا المرتبة
الواحدة الى مراتب عشر . ووضعوا النجوم فى مراتبها
والتزموا ما استطاعوا بالذى قدر القدماء . والقدماء
قدروا التماع النجم رأى العين . والأحداثون قدروه رأى
الأجهزة العلمية . والأحداثون خرجوا بأن نجم القدر الأول
من النجوم يبعث إلينا من الضوء حقا أكثر مما يبعث نجم
من القدر الثانى كما قال الاغريق . ولكنه ليس ضعفه
وانما هو ما يقرب من ٢ ونصف من مثله . وضوء يأتى
من نجم من القدر الثانى هو ٢ ونصف من ضوء يأتى من
نجم من القدر الثالث . وهلم جرا

والتماع النجم يكبر كلما صغر الرقم الذى يدل على
مرتبته . وهو يصغر كلما كبر هذا الرقم . وهذا اصطلاح

لاحيلة فيه (١) . وكشفت المناظير الحديثة الهائلة ، كمنظار جبل بالومار ذى المرآة ذات الـ ٢٠٠ بوصة قطرا ، وهى أكبر المناظير الى اليوم ، كشفت ، مستعينة بالتصوير الفوتوغرافى ، عن نجوم من الخفوت بحيث بلغت القدر الثالث والعشرين

وكشف العلماء الاحداثون نجوما اشد التماعا من نجوم الدرجة الاولى . وارادوا لها درجة فى المقياس . فاضطروا اضطرارا ، ابقاء على المراتب التى سبقت وثبتت ، واحتفاظا بالنراث الذى مضى ، اضطروا الى خلق درجات التماع اعلى بالرجوع الى ما وراء الواحد . فخلقوا درجة الصفر، والتماع نجمها ٢٥ مرة من التماع الدرجة الاولى . واحتاجوا مرة اخرى الى درجة التماع اشد ، فرجعوا الى وراء الصفر الى - ١ ، - ٢

ونطيعهم ، فنقبل ان نفهم ان نجما قدره - ١ يعطينا نحن اهل الارض من النور ٢٥ مثلا مما يعطى نجم قدره صفر . ونجم صفر يعطى ٢٥ مثلا مما يعطى نجم القدر الاول . وهكذا دواليك

والمع نجوم السماء ، بعد الشمس ، الشعرى اليمانية ، انها النجم الذى اتخذ المصريون القدماء يومه الذى يشرق فيه مع الشمس ، اول العام . اول عامهم . لانهم لاحظوا ان النيل يفيض مع شروقه . فهو علامة لاول فيض الخير ، ففيض الحياة

والشعرى اليمانية قدرها فوق المرتبة - ١ . ان قدرها - ٦ ر ١

والنجم القطبى قدره فى المرتبة الثانية وهذه الاقدار تعرف بالاقدار البصرية الظاهرة . انها

(١) كفصول المدارس وصفونها . فمن الامم من تطلق السنة الاولى او الصف الاول على الصف البادىء فى التعليم العام . ومنها ما تطلق الصف الاول على الطلبة المنتهين

العرب عن شدة التماع النجم كما ينبىء عنه البصر ظاهرا
بين فوق ظهر الارض . فهي لا تنبىء عن حقيقة مقدار
التماع النجم حيث هو من السماء

فرب نجم يلتمع شديدا ، انما يفعل ذلك القريب منا .
ورب نجم اشد في الواقع منه التماعا ، يضعف التماعه في
ابصارنا لبعده

فلمقارنة النجوم من حيث أقدارها ، من حيث التماعها ،
لا بد أن نردها جميعا الى بعد معلوم من الشمس واحد .
نصطلح عليه . وعند هذا البعد نحسب درجة التماعها .
فتلك هي الدرجات المطلقة لالتماع النجوم . . . الاقدار المطلقة

ولاسباب لا داعى لذكرها ايجازا ، اصطلاحوا على أن
يكون هذا البعد المعلوم من الشمس ، الواحد ، ٣٢٥ سنة
ضوئية . وحسبوا . فما اكثر ما اختلفت عند ذلك الاقدار .

فالشمري اليمانية ، وكانت المع نجم في السماء ، نزلت عن
مرتبتها الظاهرة عدة مراتب . ونجوم كانت في جدول الاقدار
الظاهرة هابطة ، ارتفعت في الاقدار المطلقة درجات . وهكذا
الرجال في الارض ، اقدار ظاهرة ، واقدار حقيقية خافية

والشمس ، تلك التى اخرجناها عن زمرة النجوم عند
المقارنة في التماع ، رحمة بالنجوم ، هبطت المسكينة عند
التقدير المطلق ، على ذلك البعد ، بعد ٣٢٥ سنة ضوئية ،
فصارت لا تراها العين العارية هناك الا بالكاد

كم تساوى النجوم في التماعها من شموع

اننا نحن ، فوق هذه الارض ، نقيس قدرة المصابيح على
الاضاءة بالشمعات . فنقول مصباح قدرته خمس شمعات ،
وعشر ، وعشرون ، ومائة شمعة

وشمسنا تعطى من الضوء ما تعطيه (..... ٣

شمعة) . والشعري اليمانية تعطى من الضوء ما تعطيه الشمس ٢٦ مرة . وهى تعطى من الحرارة مقدارا يتناسب مع ما تعطى من ضوء . فلو اننا احلنا الشعري اليمانية محل الشمس فى اسرتنا الشمسية ، لاحتوت بحارا الارض ، وغلت ، وتبخرت . وبذهاب الماء تذهب الحياة . وللشعري هذه نجم ، هو جار لها وصاحب ، يعطى من الضوء . ١/٤ مما تعطى الشمس . ووفقا لذلك من حرارة . فلو اننا احلناه محل الشمس من الارض لتجمد ماء الارض ، وامتنعت الحياة

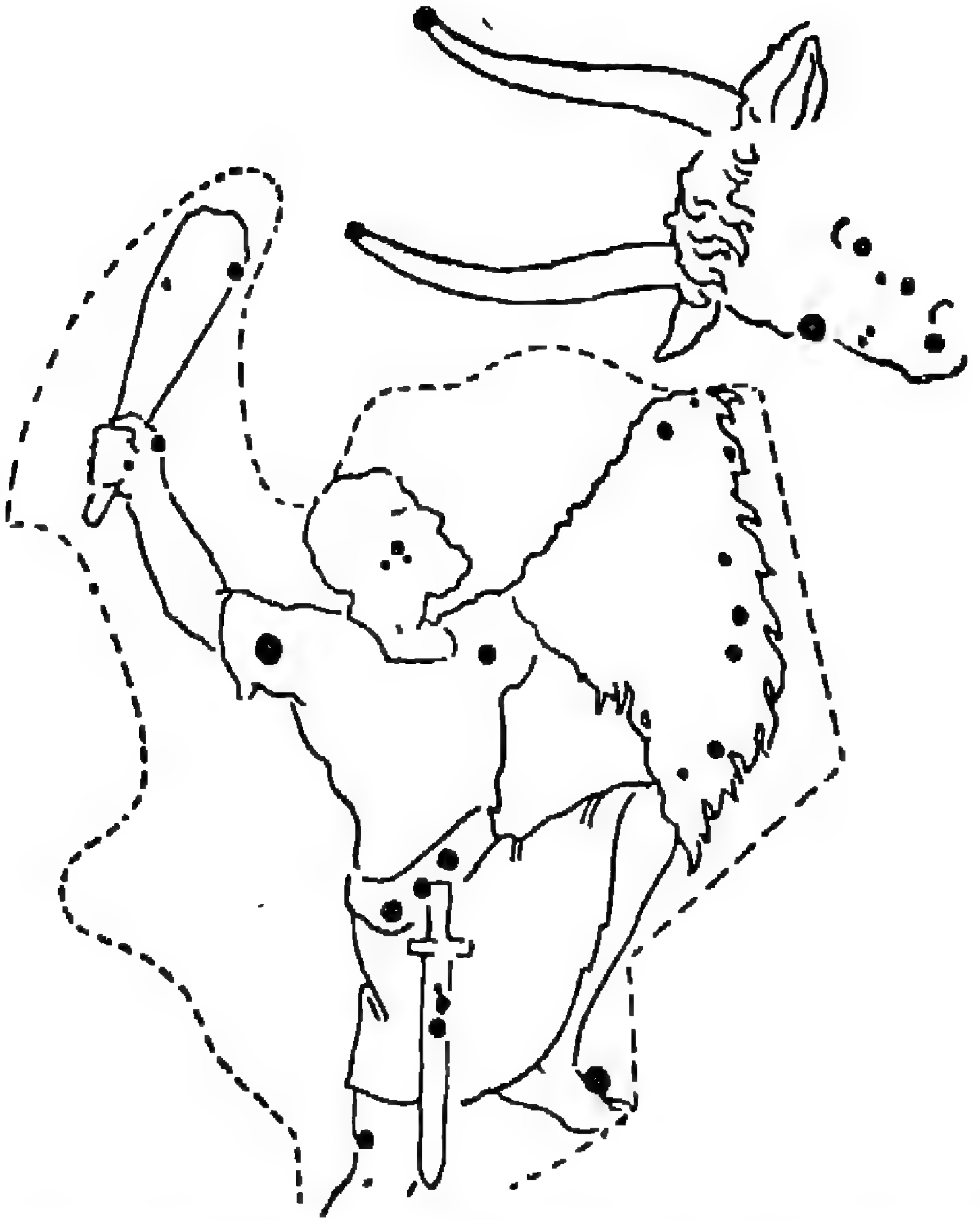
ومن النجوم ما يعطى من الضوء ٥ مرة من مثل ما تعطى الشمس . انه يشع فى الدقيقة الواحدة ما تشعه الشمس فى عام . فلو حل محل الشمس ، لانصهرت الارض وتبخرت ، هى وما عليها ، الجامد منها والماء

فلنحمد الله على ان نجمنا ، هذا الشمس ، من حيث نوره وناره ، بحيث يكفيننا . ولنذكر هذا اذا اشتد بنا حرا او برد . ان حياتنا ، هذه الارضية ، قائمة على حرف فما اسرعها ان تميل فتهوى اذا اهتز الميزان ولو هزة قليلة طفيفة

ومن حافظ هذا الميزان ؟ انه الحافظ السائر الموازين فى الكون اجمع

فى السماء حيوانات !

فى السماء دبтан ، وعقرب ، وكلبان . وفيها الجدى وفيها الحمل وفيها الثور وفيها الجبار يضرب بنا بوته الثور ليشج رأسه . وفيها الثعبان ، وفيها السنبلة والقوس والميزان خيالات صنعها القدماء ، وصور صوروها ، مما ارتسم على صحيفة السماء من نجوم لامعة



كوكبتا الجبار والثور كما تخيلهما القدماء : رجل فارس يضرب بعصا ثورا

يجتمع بضع من النجوم — كوكبة ، فهذا اسمها — وينظر إليها البدوى فى صحرائه ، فيتعرف اليها . وتعود فيزيد لها تعرفا . ويتنبأ بها عن الزمان الجارى فيحس بالحاجة اليها . ويطلب لها اسما ، كأسماء يطلقها على الاشياء على هذه الارض ، فلا يجد اسما . وعندئذ يتقد خياله . وينظر انى الكوكبة . فهذا النجم ، وهذا وهذا ، قد ثلثا ، فهما منقار لطير . وهذان للجناح . وهذان للجناح الثانى . وهذا

للذيل . فهذا طائر كامل . انها الدجاجة . وينتقل من كوكبة
لكوكبة ، ويتخيل ، ويسمى

وتجتمع من ذلك صور تتناقلها الاجيال . واسماء
وتتكون من هذه الصور المتجاورة المتسلسلة من كوكبات
السما ، خرائط للسما كبعض خرائط الارض . ويأتى
الاحداثون فيزيدون خرائط السما خرائط يتمون بهاما صنع
القدماء ويستكملون . ولقد احصى بطليموس ، بطليموس
الاسكندرية ، فى القرن الثانى من الميلاد ، من الكوكبات
ثمانى واربعين كوكبة ، وزادها الاحداثون حتى صارت ثمانى
وثمانين كوكبة

وحصروا نجوم السما فى خرائط على اسلوب احدث ،
جمعوا فيها بين اللامع والخافت . انه قاموس بل قواميس
لسكان السما عظيم

ونريد ان نسمى نجوم الكوكبة باسمائها ، فنذكر الكوكبة
وحرف النجم فيها ، الف هو ، او باء ، او جيم . ونبدأ
بالامع فالأقل التماعا . او لعله العدد لا الحرف ، ١ او ٢ او ٣
وقد نلحق النجم الخافت الوضيع ، بنجم بين النجوم لامع
رفيع

واجتماع النجوم فى الكوكبة الواحدة لا يدل على قرب
بينها او بعد ، ولا على انها جميعا يجمعها مستوى واحد .
ان العمودين ، تنظر اليهما من بعيد ، ويكون احدهما بعيدا
والآخر اكثر بعدا ، ولكنك تراهما ، من حيث انت ، كأنما
تجمعهما صحيفة تواجهك على البعد واحدة . وما هما
كذلك . وما نجوم تجتمع فى الكوكبة الواحدة كذلك

النجوم الوان

من النجوم الازرق والاحمر والاصفر . ومنها بين هذه
وتلك الوانا

وهى الوان تكون اكثر اتضاحا عندما يحلل العلماء الضوء

الواصل من النجم الى الوان الطيف . . . الى الوانه السبعة
من احمر فبرتقالى فأصفر فأخضر فأزرق فنيلى فبنفسجى،
على ما سبق ان وصفنا . فالنجم الازرق يشتد جانبه الايسر
فى الطيف ، أى الجانب الازرق ، عن جانبه الايمن ، أى
الجانب الاحمر . والنجم الاحمر يشتد جانبه الايمن الاحمر
من الطيف عن جانبه الايسر الازرق . وهكذا فى الابيض
فالاصفر ، فذى القلعة منهما وذى الكثرة

وقسموا النجوم من حيث لونها ، الذى يكشفه اطياف ،
الى مراتب ست . تبدأ بالازرق ، وتنتهى بالاحمر . وقسموا
كل مرتبة من هذه الى عشر مراتب
والعين المجردة تدرك هذه الفروق فى اللون اذا كانت
فروقا واسعة

ففى كوكبة الجبار نجم عند قدمه اليسرى يعرف برجل
الجبار ، فهذا لا تخطىء العين فى لونه ، فهو أزرق ، وفى كوكبة الجبار
نجم عند كتفه اليمنى يعرف بمنكب الجوزاء ، فهذا لا تخطىء
العين فى لونه ، فهو احمر . والشمس لا تخطىء العين لونها ،
فهى صفراء

وهذا اللون انما هو لون اسطح هذه النجوم
وما هو الا نتيجة لدرجة حرارة الغازات عند هذه
الطبقات الظاهرة من النجوم

ان الحديد تحميه ، فيبلغ درجة من الحرارة تبدأ انت
عندها تراه احمر غير واضح ، ثم احمر واضحا . وتزيد
أحماءه ، فتزيد درجة حرارته ، فيخرج من الاحمر الى
الاصفر . وتزيد فيبيض وهكذا

وكذلك غازات متقدمة هى الطبقات انظاهرة من النجوم

حرارة النجوم

فالنجوم الزرقاء هى الاكثر حرارة ، أى الاكبر درجة حرارة

والنجوم الحمراء هي الأقل حرارة ، أى الأصفر درجة حرارة
والصفراء تقع بين هذه وتلك

والشمس ، وهي صفراء ، درجة حرارة سطحها الضوئى،
الذى نراه ، تبلغ نحواً من ٥٨٠٠ درجة مئوية . والنجم الأزرق
قد تبلغ درجته نحواً من ٢٣٠٠٠ درجة مئوية ، والنجم
الأحمر قد تبلغ درجته نحواً من ٣٠٠٠ درجة مئوية

ولنزيد معانى هذه الدرجات اتضاحاً نقول ان الحديد
يسيح عند درجة ١٥٣٠ مئوية ، ويفلى عند درجة ٢٤٥٠
مئوية

ودرجات حرارة النجوم ، فى بواطنها ، تعلو بالطبع عن
ذلك كثيراً . فقد ذكرنا ان حرارة سطح الشمس تبلغ نحواً
من ٥٨٠٠ درجة ، بينما درجة باطنها تبلغ نحو ٢٠ مليون درجة

من عناصر الأرض تتتركب النجوم

سبق ان ذكرنا انه لا يوجد فى الشمس عنصر الا وجد
فى الأرض ، وكذلك النجوم . عناصرها من عناصر الأرض، يدل
على هذا اطيافها ، والحساب

واكثر عناصر النجوم غاز الادروجين ، يأتى من بعده غاز
الهليوم . وما تبقى من العناصر وغيرها لا يبلغ الا واحداً
او اثنين او نحو ذلك فى المئة كتلة ، أى وزناً

وبالطبع كل هذا يشير الى اسطح النجوم ، الى ما على
هذه الاسطح من جو من غاز

ولكن المرجح ، البالغ الترجيح ، ان بواطن النجوم كظواهرها
تركيباً . فالنجم ، وهو اتون من نار ، يختلط ظاهره بباطنه
اختلاطاً ، فيتشابه تركيباً

انا اذن لا نجد شيئاً فى السماء لا نجده فى الأرض
انها الوحدة ظلت تزحف ، او ظللنا نزحف بها ، حتى
شملت . . وسوف تزداد توحداً

من اين تأتي النجوم بنورها ونارها

تأتى بهما من مثل ما تأتى بهما الشمس ، على ما سبق
أن وصفنا

انه الادروجين يتحول الى هليوم . وبهذا يقول الرأى
الحديث . انه عين الذى يجرى بقنبلة الادروجين مع فارق
الظروف . ان بعض المادة يتحول الى طاقة . والادروجين
الذى بالشمس - وكذلك بسائر النجوم - مقدارها مثل . انه
لكى تعطى الشمس ما تعطيه فى الثانية الواحدة من طاقة
من نور ونار ، لابد ان يتحول ٧٠٠ مليون طن من ادروجينها
ليكون ٦٩٥ مليون طن من الهليوم . والخمسة ملايين
الناقصة من هذه المادة تتحول الى طاقة ، تكفى الشمس
ثانية من الزمان

وستقول ستفرغ الشمس . . . وستقول ستفرغ النجوم
ولكن لا . اذكركم فى الشمس من مادة ، وكم فى النجم .
ان جزءا من مائة مما فى الشمس من ادروجين يكفى لحياتها ،
مضيئة ساطعة ، ٣٠٠ مليون عام
أبقاك الله لمثلها

فى النجوم عمالقة واقزام

لقد وصفنا كيف تلتهم النجوم ، فيشتد التماعها ويضعف
وذكرنا ان لالتماعها لونا ، يتراوح بين النجوم من الازرق الى
الابيض الى الاصفر الى الاحمر . وذكرنا ان هذه الالوان
دليل درجة للحرارة هى الحرارة فى سطح النجم . كالحديد
تزيد درجة حرارته فيبيض ، وتنقص فيصفر ويحمر
فمن اللون ، او على الاصح من طيف النجم الذى يصف
لونه ، نستطيع ان نحدد درجة حرارة سطح النجم ، ومن
درجة الحرارة هذه نستطيع أن نحسب كم من التماع يخرج
من الميل المربع من هذا السطح

ومن التماع الميل المربع ، ومن علمنا بجملة التماع النجم ،
الالتماع المطلق ، نحسب سطح هذا النجم . اذن فنعرف حجمه ،
اذن فنعرف قطره

وقد وجدنا في الغالبية العظمى من النجوم ، لا سيما في
تلك الناحية من السماء التي تسكنها الشمس ، ان النجوم
الزرقاء ، التي هي المع من الشمس ، فأحر من الشمس ،
اكبر نوعا من الشمس . وان النجوم الحمراء ، وهي أقل
اتماعا من الشمس ، فأقل حرارة منها ، اصغر نوعا منها .
وهي في العادة لا تراها العين العارية

ولكن شذت عن هذه القاعدة نجوم

شذت العمالقة الحمراء ، والاقزام البيضاء والزرقاء

فالنجم العملاق أحمر ، فالتماع يخرج من الميل المربع
من سطحه اصغر . ولكن جملة التماعه كبيرة تدل على
سطح هائل . ومن امثلة هذا النجم « منكب الجوزاء » ،
ذلك الذي ذكرناه سالفا وذكرنا انه عند كتف الجبار ، في
كوكبته . ان قطره يبلغ ٤٦٠ مثلا من قطر الشمس . فحجمه
قارب ان يكون مائة مليون من حجم الشمس . فانظر كم
من شمس تعبىء فيه !

وفي العمالقة ما هو اكبر

والاقزام عكس هذا . ان الالتماع الذي يخرج من الميل
المربع من سطحها كبير ، ولكن جملة التماعها صغير ، فهي ما تكاد
تري . ونحسب اقطارها ، فتبلغ اجزاء من مائة او من الف
من قطر الشمس . انها اذا نجوم صغيرة غاية الصغر . انها
في حجم كواكبنا السيارة

والعمالقة الحمراء مادتها متخلخلة . ومنها ما تخلخل
مادته حتى ما تبلغ كثافتها الا اجزاء من مليون من كثافة
الماء ، او دون ذلك قدرا

والاقزام البيضاء الزرقاء مادتها ، على عكس ذلك ، غاية
في اكتناز . ان منها ما تبلغ كثافته ٥٠٠٠٠ مثل من كثافة

الماء . تعبئة في الذرات عجيبة . لا بد ان هذه ، لتحشر في هذا الحيز القليل كل هذا الحشر ، لا بد ان هذه الذرات تعرت من الكثير من الكترونات ، فلم يكدا ان تكون فيها الا نواة لصق نواة . حطام من نويات والكترونات كبست في هذا الحيز كبسا



ومن النجوم شبان ومنها شيب . وفيها طفولة ايضا . .
فبهذا تقول النظرية العلمية . اما الطفولة فتمثلها العمالقة الحمراء ، واما الشباب والرجولة ، فتمثلها كثرة النجوم من زرقاء الى بيضاء الى صفراء الى حمراء ، مما اتزنت صفاتها وتناسبت . واما الشيخوخة فتمثلها الأقزام البيضاء الزرقاء وشمسنا صفراء ، فهي في شبابها ولا ندخل في تفصيل ذلك . . ايجازا

النجوم النابضة

نجوم تثور لتهدأ ، وتهدأ لتثور : انها النجوم النابضة . .
انها تغيرات تعترى النجم ، فيسطع ويلمع ، ثم هو من بعد ذلك يهدأ ويخفت
انها ثورة يتبعها سكون . وقد يعود النجم من بعد سكون فيثور

والمغيرات من النجوم في مجرتنا تبلغ بضعة آلاف
ومنها الذى يثور ويهدأ ، ولا تدرى متى يثور ومتى يهدأ . فكأنها البراكين
ومنها ما يثور ثم يهدأ ، ويهدأ ليثور ، وهلم جرا ، في اوقات لا تختلف ، فكأنها المواعيد صادقة . وكأنها نبض القلوب . ولقد تسمى من أجل ذلك بالنابضة
والنبضة الواحدة قد تستغرق بضع ساعات ، وقد تستغرق بضع مئات من أيام

والمتغيرات الجموعية (تلك النجوم المتغيرة التي عرفت أول ما عرفت في الجموع النجمية ، وسيأتى ذكرها) تبدأ ثورتها وتنتهى فيما بين ٩٠ دقيقة ويوم واحد تقريبا . وتعود ولا تخلف الميعاد

والمتغيرات القيفاوية (تلك النجوم المتغيرة التي اتخذت اسمها من النجم قيفاوس الدالى ، لأنه أنموذجها فى ثورتها) ، تنبض كذلك على فترات واحدة ، مدتها ما بين أكثر من يوم الى بضعة أسابيع ، ويغلب أن تكون خمسة أيام وقيفاوس ، هذا النجم المثالى لها ، نبضته مدتها ٥ أيام و ٩ ساعات . وهو يعود فيلتمع ثم يخفت ، وهكذا دواليك . ولا يخلف الميعاد

ومن النجوم ما ينبض ، وتطول نبضته . فمدتها تتراوح ما بين شهور قليلة ، وعامين أو أكثر . وهى تعود كذلك ، ولا تخلف ، الا بضعة أسابيع تتقدمها أو تتأخرها عن الموعد المضروب

وتسأل : ما هذه الثورة ، وما خفوتها ؟

ولا يجيب العلم على هذا السؤال الآن بأكثر من أن يقول أن مصادر الطاقة فى بطن النجم تشتد بفترة ، فتدفق منابعها . فتزيد غازات هذا البطن انضغاطا وتزيد حرارة ، تظهر على سطح النجم نارا ونورا . ويتمدد الجرم ويتسع . حتى اذا بلغ من ذلك غاية ، خارت قواه . وعندئذ تعود الجاذبية تتسلط وتتحكم ، وترد النجم الى ما كان . ولكن لم تبدأ الثورة ؟ فهذا ما يقف دونه العلم اليوم صامتا ، الى حين

نجوم تنفجر

انها ظاهرة لمحها الانسان فى قديم الزمان ، حين لم تكن مناظير تكشف السماء ، ومع هذا لم يمنع هذا الانسان أن ينظر الى السماء ، ويرقب ، ويرصد ، ويدرس

ويظهر له في موضع من السماء نجم حيث لم يكن يرى نجما . ويسطع ويزيد التماعا حتى ينافس أشد النجوم في السماء التماعا . فيحسب انه رأى نجما خلق . رأى نجما جديدا . وسمى النجوم التي تظهر له هكذا بفتة بالنوفا أى « بالنجوم الجديدة »

وتأتى المناظر فيتضح أن هذه النجوم المخلوقة الجديدة، لم تخلق عند ذاك ولم تستجد. وانها نجوم قديمة خافتة ، دقت عن البصر ، ثم حان لها أن تنفجر ، فانفجرت والتمعت . وزاد التماعا بضع مئات الآلاف من التماعا الاول . وأحيانا بضعة بلايين . فلفتت اليها الانظار . وهى لا تبقى على التماعا طويلا . فهى ما أسرع ما تقلص من بعد تمدد ، وتعود الى هدوئها الاول ، فخمولها الاول (انظر اللوحة الفوتوغرافية رقم ١١)

ونحن نرى من النجوم التى تنفجر ما انفجر على قرب نسبى منا . ولا نرى ما بعد منها . ولكن ترى الفوتوغرافيا . وهى تسجل نحوا من عشرين نجما تنفجر كل عام ، فى دنيانا وحدها من السماء وقد ينفجر النجم فينقسم ظهر هذا حديثا فى « نوفا » الجاثم » . وقع انفجارها عام ١٩٣٤ ، وصورت عام ١٩٣٥ و ١٩٣٦ و ١٩٣٧ ، فظهر انها انفلقت جزئين ، ظلا يتباعدا من عام لعام

وتسائل : لم ينفجر النجم ؟ . . وجواب العلم اليوم : لا ندرى ، وقد ندرى غدا

وتسائل : وهل تنفجر الشمس ؟

والجواب : لا يمنع من ذلك شئ . ان فى دنيانا ، دنيانا المجرة ، ينفجر فيها فى العام ، فى المتوسط ، عشرون نجما . فما يمنع أن تكون الشمس بين العشرين المنفجرة فى القريب العاجل . ولكن القريب العاجل ، فى لغة الفلك ، قد يعنى آلاف الاعوام أو مئات ألوفها

وما ضر الناس أن تموت جملة . ان الشمس لو انفجرت
بفتة ، لتبخرت الارض وصارت غازا بفتة . ويموت الناس
قبل أن يدركوا لم ماتوا ، ولا كيف . والموت على هذه
الفخامة قد يكون خيرا من الموت في زاوية باردة من زوايا
الحياة خاملة

دوران النجوم

ان الشمس نجم من النجوم ، ولكنه اقرب منا قريبا
شديدا فبان لنا قرصه . وعرفنا أن القرص يدور ، وكم
يدور . والنجوم لا يبين قرصها ، فهي نقاط . فالاستدلال
على دورانها حول نفسها ، كما دارت الشمس ، أعسر ،
ولكن العلم اذا ضاق به سبيل ، اتسع سبيل . والضوء
الواصل الينا من النجم له طيف . ومن دراسة أطيف
النجوم استدلوا على أنها تدور حول نفسها كما تدور
الشمس

واستدلوا على أن النجوم الزرقاء أسرع دورانا حول
نفسها من الصفراء . وسرعة الدوران في الزرقاء تبلغ مائة
كيلومتر في الثانية وتزيد . والنسر الطائر ، وهو نجم
أزرق ، تستغرق دورته الواحدة حول نفسه ٦ ساعات ،
بينما الشمس ، وهي نجم أصفر ، تستغرق دورتها في
المتوسط ٢٥ يوما

النجوم الثوابت غير ثوابت

والنجم والكوكب في اللغة العربية ، لغة القواميس ، شيء
واحد ، ولقد خصص العلم الحديث النجم اسما للأجرام
السماوية الحارة الملهبة النيرة ، ومنها الشمس . وخصص
الكوكب للجرم السماوي غير الملهب ، وغير النير ، الا ان
تسقط عليه النجوم النيرة أشعة فهو يعكسها ، فينير .
ومن الكواكب عطارد والزهرة والارض . وزيادة في الحيلة

أسميناها بالكواكب السيارة . لأنها لقربها منا ، ولدورانها
حول الشمس ، تتراعى تتحرك على صفحة السماء فتدرك
حركتها العين ، فهي سيارة

ولقد ثبت في الأذهان من أجل هذا ، أن سائر أجرام
السماء ، أعنى النجوم ، ثوابت

والحق أنها ثوابت في رأى العين . ولكن ما هى كذلك في
أبصار أطول وأوضح ، وأبقى على الزمن : تلك أبصار
المراسد

لكأني بالحركة ، هى الصفة العامة ، بل إحدى الصفات
العامة ، التى شملت الكائنات فى هذا الكون ، حتى ماتراعى
لنا سكونه . حتى الحجر الساكن ، الذى يقول فيه
الشاعر :

ما أحسن العيش لو أن الفتى حجر

تنبو الحوادث عنه وهو ملوم

ليس بساكن ، ولا هو ملوم . أن كل ذرة فيه ، بها
الكثرونات تدور حول نواة . كأنها الكواكب تدور حول
شمس تتوسطها . ولنا الى هذا عودة

أن الحركة الشاملة فى الكائنات من بعض مظاهر الوحدة
فى هذا الكون . وهى حركات أشباه : فى الذرة التى صفرت
حتى اختفت ، وفى النجم الذى كبر وهال

ولقد رأينا الشمس كيف تدور حول نفسها . ورأينا
النجوم كيف تدور حول نفسها . وهذا بعض الحركة

ولكن الشمس كذلك تجرى قدما فى السماء . وتجرى
كذلك النجوم . تجرى جميعا بسرعات عظيمة ، ولكن
العظيم له ما هو أعظم ، تلك مسافات عظمى تقوم بين
النجوم . فالنجوم مهما تحركت فى السماء بحركاتها هذه
العظيمة ، الضئيلة غاية الضالة بالنسبة لأبعاد فى السماء ،

لن تغير من وجه السماء بالقدر الذى تراه عين الانسان العارية ، فى حياة الانسان القصيرة . ولا هى تكاد تغير منه فى عين أجيال من بنى الناس فى آلاف من السنين قادمة أو ماضية

ان بطليموس ، وقد عاش فى الاسكندرية فى القرن الثانى للميلاد ، رصد الشعرى اليمانية ، ورصد السماك الرامح . وجاء الفلكى هالى ، صاحب المذنب الشهير ، فرصدهما فى عام ١٧١٨ . أى بعد نحو من خمسة عشر قرنا . فوجد انهما تزحزحا من عهد بطليموس عن موضعيهما الى الجنوب . أما الشعرى فتزحزحت نصف درجة على الكرة السماوية ، وأما السماك فتزحزح درجة واحدة

ومن النجوم ما هو أكثر زحزحة وأسرع ، ومع هذا فهى تظهر عند الرصد الدقيق ، غاية فى الصغر ، فى عام . ومن أسرع النجوم تزحزحا نجم يعرف باسم مكتشفه برنارد . فهذا يتزحزح فى خريطة السماء ، عن موضعه ، بمقدار قطر القمر ، فى ١٧٥ من الاعوام

وقدرنا كم تتحرك النجوم ، بالزوايا ، لشدة بعدها . وقدرنا أيضا كم تجرى ، مقبلة إلينا أو مدبرة عنا

قدر العلماء سرعة النجوم ، مقتربة منا ، أو مبتعدة عنا ، فكان أغلبها دون الخمسين ميلا فى الثانية ، ولو أن منها ما بلغ ٢٣٩ ميلا فى الثانية . ولكن النجوم التى هى قريبة منا ، سرعة أكثرها لا تزيد على ٢٠ ميلا فى الثانية وقد بلغت دقة القياس بحيث أن الخطأ فى تقرير هذه السرعات ، فى النجوم ذات الطيف الواضح ، لا يزيد على ربع ميل

والشمس تجرى كما تجرى النجوم . ونحن نجري معها . اليست أمنا ، ونحن أسرتها ؟

وهي تجري ، بالنسبة لما حولها من النجوم ، بسرعة
١٢ ميلا في الثانية

ولكن الى أين هي تجري بنا ؟ الى أين تجري بالاحياء
منا والاموات ؟

الى موضع في السماء ، ناحية كوكبة الجاثم

تزاوج النجوم

ان هذه السماء ما أملأها . . وان هذه السماء ما أفرغها
. . تملؤها هذه الاعداد الهائلة ، من الاجرام ذات الاحجام
الهائلة

ولكن ، ما بين هذه الاجرام من أبعاد ، أكثر هولا
ان أقرب نجم الى الشمس يبعد عنها ٢٦ مليون مليون
ميل

اذن حق لنا أن نقول هذه السماء ما أفرغها . وهي على
هذا الفراغ ما أشد وحشتها . ما أشد وحشة النجم
الواحد في هذا الفراغ الهائل . أفمن أجل هذا كثر التزاوج
بين النجوم استيحاشا واستئناسا ؟!

ان من أجمل مناظر هذا الكون ، وأملئها للقلب روعة ،
على حلاوة ، ما يراه الرائي بالمنظار ، من نقطتين مضيئتين ،
مقتربتين في السماء أشد الاقتراب ، واحدة زرقاء ، والاخرى
برتقالية أو حمراء ، هما نجمان يشد بعضهما بعضا .
ويتدور بعض على بعض ، كطفل وطفلة ، في فناء مدرسة ،
وقد تشابك ذراعاهما الأيمنان ، وأخذتا يدوران

ان رابطة الجاذبية تربطهما ، تربط النجمين ، فلا
يستطيعان فكاكا

. . ولانت حشمتوجهتي المنظار ، الى السيماء ، وجدت
ازواجا . انها ألوف ألوف . انها الثنائيات النجمية



يمثلان زوجا من النجوم ، يدور أحدهما حول الآخر

ومداراتها اهليلجية ، ذات تفرطح عظيم . وهى وجب أن تكون هكذا ، فبهذا قضت الوحدة ، وحدة التخلق ، وحدة القوانين

ومن أشهر هذه الأزواج الشعرى اليمانية وصاحبها ، بل صاحبها . انك تنظر الى الشعرى اليمانية ، فى أوسط السماء ، شتاء ، قرب كوكبة الجبار ، فلا ترى منها الا نجما واحدا ، لامعا اشد اللامعان . فهكذا ترى الأزواج من الكواكب رأى العين ، شيئا واحدا . حتى تفصيل المناظير القوية بينها . وقد نظر اليها صانع مناظير ، يجرب منظارا صنعه ، قطره ١٨ بوصة ، فرأى صاحبها أول مرة . كان هذا فى عام ١٨٦٢

ويدرس العلماء الشعرى وصاحبها ، فيكشفان عن مدار

اهليلجى لهما شديد التفرطح . وهما يقطعانه فى خمسين
عاما

والفرق بين حجميهما هائل . الشعرى اكبر من
الشمس . وصاحبها قزم من اقزام النجوم ابيض ، يكبر
الارض ثلاث مرات او اربعا . ولكنه ، كأقزام النجوم ،
اشد شىء كثافة واكتنازا . ان كثافته تبلغ ٣٠٠٠٠ مرة
مثل كثافة الماء

والجاذبية قد تجمع بين اكثر من نجمين . ومن طريف
هذا الجمع النجمة القطبية ذاتها . انها ثلاثة نجوم فى
واحد . زوجان يدوران ، بعض حول بعض ، فى نحو من
٤ ايام . وهما معا يدوران حول نجم ثالث فى اكثر من ٢٠
عاما . وانت لا ترى منهما فى السماء الا شيئا واحدا

ومجموعة اخرى من اربعة نجوم . انه « راس التوأم
المؤخر » . وقد عرف انه ثنائى ، اى يتألف من زوج
واحد من النجوم . واتضح انه يتألف من زوج وزوج .
ثنائيان اثنان فى كل منهما ، ككل ثنائى ، يدور أحد
نجميه حول صاحبه . ودورة الثنائى الاول ٣ ايام .
ودورة الثنائى الثانى ٩ ايام . ولكن الزوج الثانى يدور
كذلك حول اخيه الزوج الثانى ، مرة فى حدود ٣٠٠ عام

الباب الخامس عشر

وَنَبِيَانَا

سُكَّةُ التَّبَانَةِ

المجرة

انك اذا نظرت الى السماء ، في ليلة ظلماء ، لا قمر فيها ، ولا نور يصلك من الارض الا الضعيف الذى لا يمكن حبسه ، لرأيت شيئا في السماء عجبا . انها السماء السوداء ، زينتها تلك النجوم البيضاء . وتمسح السماء بعينيك ، فتجد نجوما هنا ، ونجوما هناك . ولكن ليس كنجوم توشحت بها السماء ، كما يتوشح القاضي ، على منصة القضاء ، بشريطه الاخضر أو الأحمر . انها منطقة طويلة ، تمتد فوق رؤوسنا ، كالقوس ، يشبر السماء شبرا ، ويعبرها عبرا ، ويمتد من أفق الى أفق . وقد تركزت فيها النجوم أكثر تركز ، وتكثفت فيها ، بعضها فوق بعض ، أكبر تكثف . أو هي كالطريق في السماء ازدحم بسالكيه ازدحاما . وما سالكوه الا النجوم

ورآها شعراء العرب ، فرأوا شيئا أبيض ، يكاد يتصل بياضه على رقعة سوداء ، يكاد يتصل سوادها ، فذكروا بها بياض ماء النهر ، في سواد الأرض ، فاسموها بالمجرة . أى النهر الجارى ، يستقى منه العفاة ، إذ يستقون من كرم الخلفاء والأمراء والأثرياء

ورآها العامة ، عامة العرب ، فشبهوها بسكة التبانة ، أو درب التبانة . والتبان اذا سلك طريقا ، سقط من تبانه بعضه ، فانتثر في الطريق . فالمجرة ، عند العامة هي كطريق في السماء بالتبن منشور

ورآها الاغريق ، فرأوها كأنها اللبن المسكوب ، فسموها طريق اللبن . وتبعهم في ذلك أهل الغرب ، والعين المجردة

نرى المجرة رائعة . ولكنها كثيرا ما تجدها بياضا قد
اتصل

والمراسد ، والصور الفوتوغرافية ، تراها وتسجلها ،
فينفصل هذا البياض المتصل الى ألف جزء فألف . انها
النجوم الكثيرة ، عدد الرمل . وانها اتصلت التماعا ، على
بعد ما بينها ، فكانت في العين كرمل الصحراء اتصالا
(انظر الصورة الفوتوغرافية رقم ١٢)

والمجرة وشاح يلف الارض والشمس لفا . نرى نحن ،
سكان شمال كرة الارض ، بعضه . ويختفى عنا ، ناحية
جنوب الارض بعضه

والمجرة ليست كشوارع المدن عرضا واحدا . انها
تضيق حيننا ، وتتسع حيننا . وتكون النجوم في بعض
أجزائها أقل ازدحاما منها في بعضها الآخر . وقد تجد في
المجرة سوادا فتحسبها حيث يوجد السواد من النجوم
خالية . وما هي بخالية . انها سحب قاتمة ، سدائم قاتمة ،
من غبار ، حالت بيننا وبين ما وراءها من نجوم ، فحسبنا
ما وراءها خاليا

وهذا الوشاح ، هذه المجرة ، كوشاح القاضى ، يستطيع
أن يلبسه على كتفه اليمنى ليجرى من بعد ذلك الى خصره ،
تحت ابطه اليسرى . أو على كتفه اليسرى ليجرى تحت
ابطه اليمنى . وكذلك المجرة ، تجرى في السماء بالنسبة
لنا ، سكان نصف الكرة الارضية الشمالى (١) ، في أوائل
الليالى ، في أواخر الصيف ، من الأفق الشمالى الشرقى ،
الى الأفق الجنوبى الغربى . وهى تجرى (٢) في السماء ،
في أوائل الليالى ، في أواخر الشتاء ، من الأفق الشمالى
الغربى ، الى الأفق الجنوبى الشرقى . وهى فيما بين شتاء

(١) ينطبق هذا على خطوط العرض الوسطى

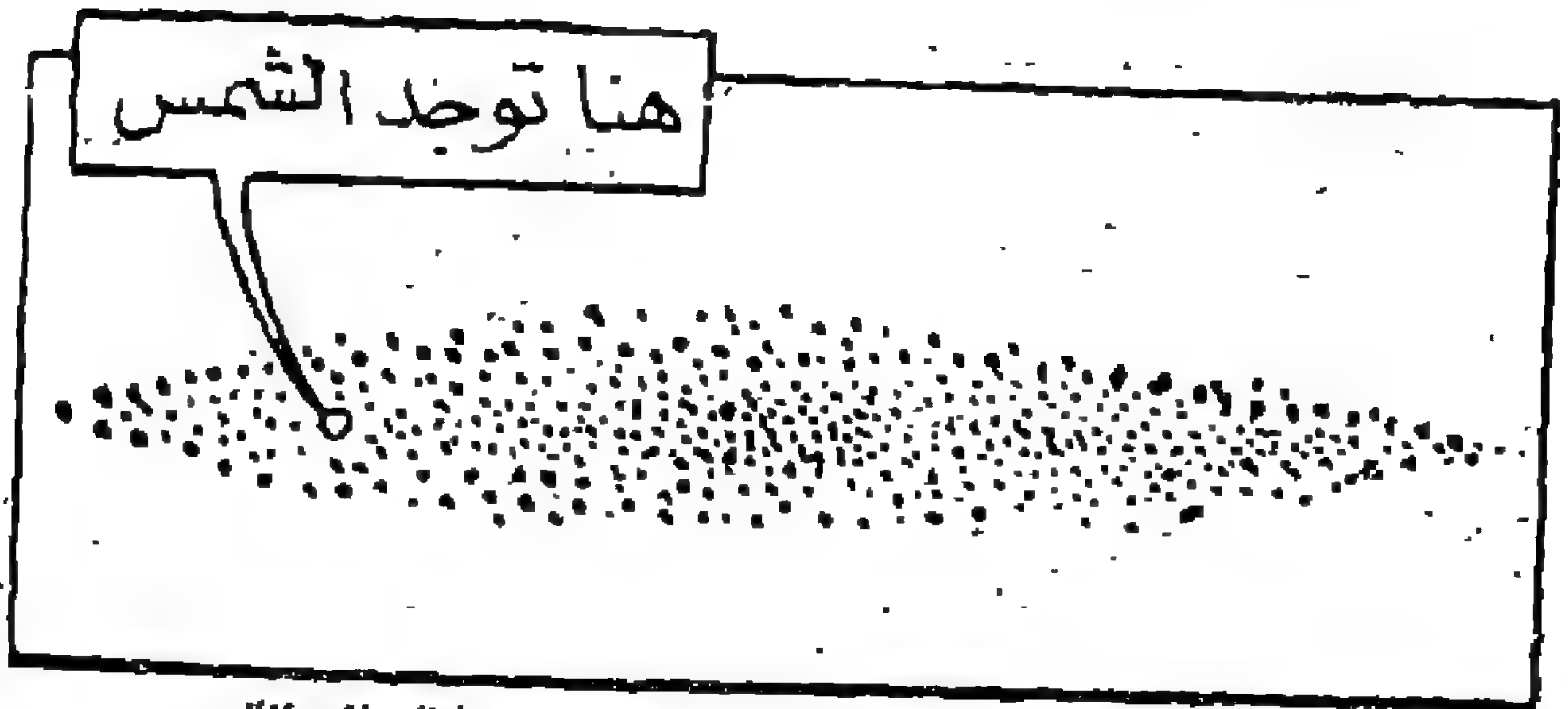
(٢) التعبير بالجريان هنا تعبير لغوى معناه أن مسورتها تجرى في
السماء ، أى تمتد فيها ، فهى لا تجرى بمعنى تتحرك

وصيف ، تجرى في أوضاع بين هذين الوضعين
وسبب هذا واضح يسير . ذلك أن المجرة ، مستواها
الذى تجرى فيه ، المستوى الذى يجرى فيه قوسها الذى
نراه ممتدا من أفق الى أفق ، وقوسها الآخر الذى اختفى
عنا فى ناحية الأرض الأخرى ، هذا المستوى يميل على
مستوى فيه خط استواء الأرض ميلا كبيرا
ولكن ، أين نحن ، أهل الأرض ، من هذه المجرة ؟
إننا فيها . وفيها شمسنا والكواكب

المجرة قرص عظيم

وهى قرص مفرطح ، كالرغيف . ولو أننا جعلنا للرغيف
قطرا ، وجعلنا له ارتفاعا ، لكان قطر القرص عشرة أمثال
ارتفاعه

وقطر القرص نحو من ١٠٠٠٠٠ سنة ضوئية (١) .
والسنة الضوئية مسافة مقدارها ٦ مليون مليون ميل .
فقطر هذا القرص نحو من ٦٠٠ ألف مليون مليون ميل
وارتفاعه نحو عشر ذلك



رسم ايضاحى لمجرتنا ، دنيانا ، سكة التبانة

(١) أى أن الضوء ، وسرعته فى الثانية ١٨٦٠٠٠ ميل يحتاج لاختراق
هذا القرص ، سائرا على امتداد قطره ، الى ١٠٠ ألف سنة

والارض والشمس والكواكب تقع من هذا القرص على بعد ٣٠٠٠٠ سنة ضوئية من مركزه ، فعلى بعد ٢٠٠٠٠ سنة ضوئية من أقرب طرف له . وهى تقع من ارتفاع القرص قرب أوسطه



أما عدد النجوم التى تستطيع أن تميزها العين العارية ، فى الكرة السماوية كلها ، من لامعة وخافتة ، فقد تبلغ ما بين ٦٠٠٠ و ٩٠٠٠ وفقا للظروف القائمة . ومن الموضع الواحد فى الارض تبين العين ما بين ٢٥٠٠ و ٣٠٠٠ نجم وغير ذلك أعداد تراها المناظر الحديثة ، وتكشف عنها صورها

فهذه قد تبلغ فى المجرة نحو من ١٠٠٠٠٠ مليون نجم

الجموع النجمية

وكثيرا ما تؤلف نجوم المجرة جماعات ، تتقارب وتتألف ، وتجزى معا . وبعد ما بينها أقل مما بينها وبين جارات لها . وأقطار هذه الجموع قد تكون ٢٠ سنة ضوئية . وقد تكون مائة . وأعداد نجومها قد تكون قليلة ، فهى مخلخلة . وقد تكون كثيرة ، فهى مكتنزة (انظر اللوحة الفوتوغرافية رقم ١٣) .

سحب المجرة

وهى سحب غير سحب الارض ، فلا ماء فيها انها سحب من غاز وغبار

وهذا السحاب يعرف بالسديم ، والجمع سدم وقد يقع فى أوسط السديم نجوم تشع فيه ، فتثيره . وتعرف هذه بالسدم النيرة (انظر اللوحة الفوتوغرافية رقم ١٤) ومن السدم المعتمة . ذلك أنها تتألف من غبار رقيق

دقيق ، صغرت حباته حتى بلغت قدر موجات الضوء .
وهذه افعل للضوء حجبا

وهذه السدم المعتمة نرى غثات منها في المجرة . نراها
سوداء ، لأنها حجبت ما وراءها من نجوم مضيئة
والسديم ، يغلب الغاز فيه ، فيكون السديم نيرا
(انظر اللوحة الفوتوغرافية رقم ١٥) للثريا . ويغلب
الغبار فيكون السديم معتما

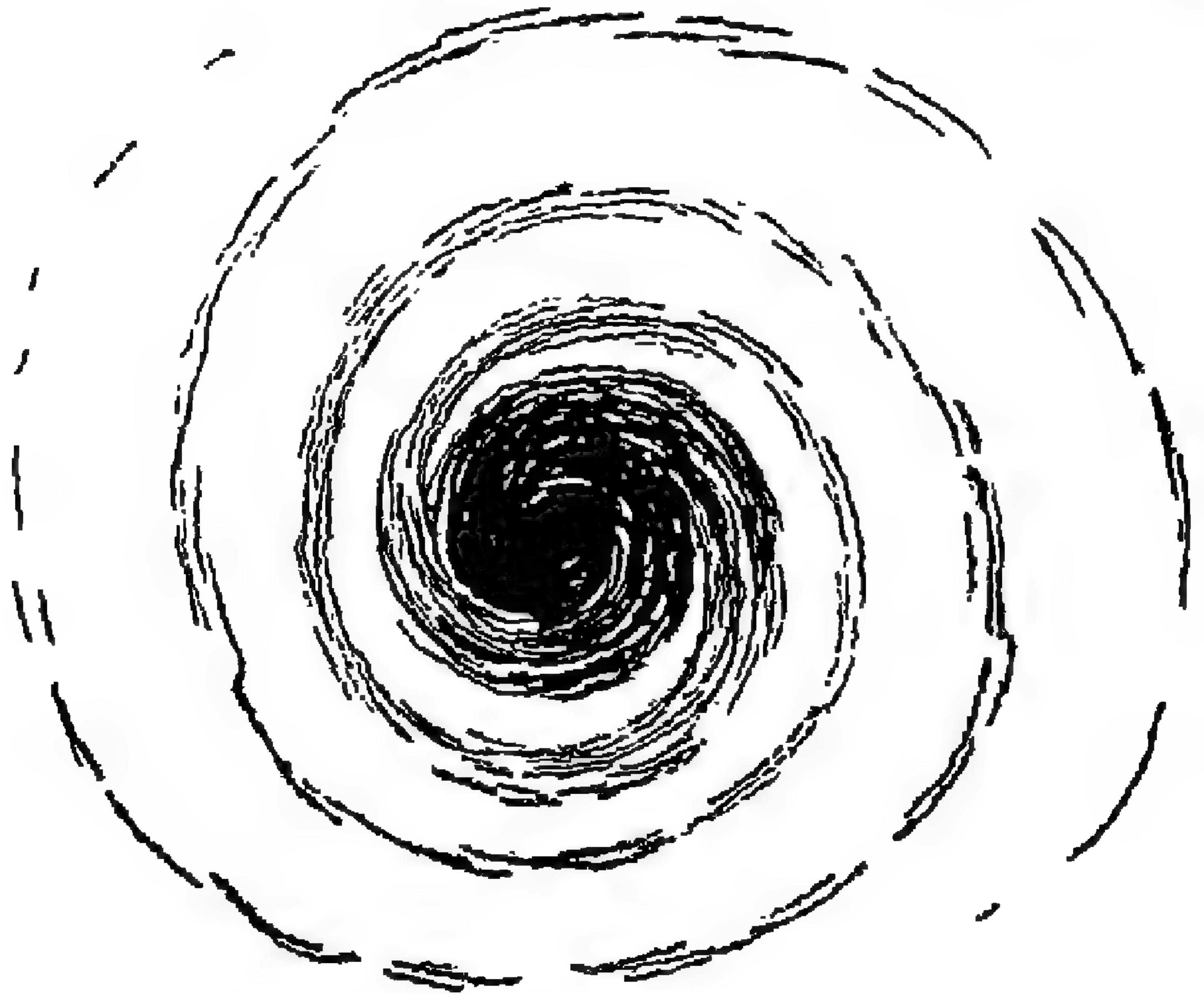
والسدم ، من نيرة ومعتمة ، ليس الذي بها من غاز
وغبار الا ماتبقى من خلق النجوم . ان نظرية الخلق تقول
ان المجرة كانت من غاز وغبار . ومن هذين تكونت بالتكثف
النجوم . وبقيت لها بقية . ومن هذه البقية كانت السدم .
ولايزال من هذه البقية ، منتشرا في هذه المجرة الواسعة ،
مقدار من غاز وغبار ، يساوى ماتكونت منه النجوم .
ولا تزال النجوم تجر منه بالجاذبية اليها . فهي تكنس
السماء منه كنسا . ولكن الكناسين برغم أعدادهم الهائلة ،
قليلون بالنسبة لما يراد كنسه ، من ساحات اكبر وأشد
هولا

المجرة تدور

انها الوحدة في سياسة الكون
بدأت في الذرة ، فهي تدور (١) ، وانتهت في الارض ،
فهي كذلك تدور
ثم عادت فبدأت في الارض ، ومع الارض دارت الكواكب ،
ومع الكواكب دارت الشمس
ثم عادت فبدأت من الشمس ، ومع الشمس النجم ،
ومع النجم مساكن النجوم جميعا ، في دنيانا هذه من
الكون ، المجرة ..

(١) انظر التحدير المنوه عنه في امر هذا التعبير في موضعه عنه ذكر
الذرة وما تتألف منه ، بعد

نعم ان المجرة تدور . انه قرص يدور . ولعله بسبب دورانه قد تفرطح ، كما تفرطحت الارض ، واشد من تفرطحها . ان محوره الذى يدور عليه ، من قطب لقطب ، عشر محاور له ، يدور به خط استوائه



رسم ايضاى بصور الدوران الحلزونى للمجرة

ولان المجرة شىء غير متماسك ، كما يتماسك الحديد ، نجد ان نجوما فى اطراف القرص ابدا دورانا من نجوم فى قلب المجرة . ونجوم الاطراف تستغرق فى انجاز دورة واحدة زمنا اطول من زمن تستغرقه نجوم القلب والشمس ، وهى قريبة من طرف القرص ، وهى لا تبعد عن هذا الطرف غير ٢٠ الف سنة ضوئية ، تستغرق فى انجاز تلك الدورة الواحدة ٢٢٠ مليون عام وقد سبق ان ذكرنا ان الشمس تتحرك ، تحركا محليا ،

بالنسبة لما حولها من نجوم ، تسير فيه بسرعة قدرت بنحو ١٢ ميلا في الثانية . ولكنها ، في دورانها مع المجرة ، تجرى ، وبالطبع نجرى معها ، بسرعة ١٧٠ ميلا في الثانية

ولقد ذكرنا ان المجرة قرص . وما هي بقرص تماما . انه قرص دوار ، ذو ذراعين ، يسحبهما معه كما تسحب المرأة ذيلا لها اذا دارت . والمجرة ، وهي تدور بذراعيها ، أشبه بدوامة في ماء

وتسأل : وفي أى اتجاه تدور ؟

وهل أنا في حاجة الى اجابة . ان على الوحدة الشاملة للكون ان تجيب . ان المجرة تدور كما دارت الارض والشمس والنجوم ، من غرب لشرق . على عكس ما تدور عقارب الساعة ، لو أنك نظرتها من فوق . ولكن ما فوق ؟ هو ما تعده نحن سكان شمال هذه الارض فوقا

دنييات غير دنيانا

الآن ، وقد وصفنا هذه المجرة ، دنيانا ، سكة التبانة ، نستخير السماء ، هل فيها دنى غير دنيانا
ان سليمان كان اذا ركب ، ركب الريح . ولكن في استجلاء السماء لا ينفع الريح مركبا . انه لا بد من ركوب دابة اسرع . وليس اسرع في دواب السماء من الضوء نركبه ، فيسير بنا ١٨٦٠٠٠ ميل . في العام ؟ لا . في الشهر ، في اليوم ؟ لا . انه يسير بنا هذا المقدار الهائل في الثانية الواحدة . ويسير بنا ٦ مليون مليون ميل في العام . فهذه هي السنة الضوئية ، نعود فنؤكد معناها

وتركب الضوء استجلاء للسماء ، وتطلب لهذه المجرة مخرجا تخرج منه . وأنت في كسر من الثانية ، لا تكاد تحصيه لصغره ، تخرج عن جو الارض ، فاذا السماء سواد : الشمس قرص في سواد ، والنجوم نقاط في سواد . والنجوم متجمعة في المجرة أكبر تجمع ، متركزة فيها أكبر تركز . وتطلب منها أكثفها ، حيث النجوم تتراعى عدد الرمل . وتمضي بك الدابة سنة فسنة ، ولا تمر بك بشيء . انه الفراغ . ونعم ، هذا نجم يقترب ، ولكن دونه سنتان أو بضع سنين . وتنظر وراءك الى الارض ، تفتبس منها نظرة ، ولكن هيهات . وتنظر وراءك الى الشمس تطلب منها نظرة ، فترى القرص تصاغر حتى صار نقطة في السماء بين نقاط

وتستحث الدابة فتجري ، ولا يفيد فيها استحثاث . انها بغير أمرك تجري

وتمر بنجوم ، كثرة ، عن يمينك ، وتمر بنجوم ، كثرة ،
عن يسارك ، ومن أمامك ومن خلفك . انها تتراءى كثرة ،
ولكن من بعيد . والزحام الذى طلبته بين أجرام السماء
ماكان ، ولن يكون . ان النجوم تنفرج امامك كلما اتيت لها
زحاما او ماحسبت انه الزحام . ان المجرة فراغ ، اكبر
الفراغ . ان النجوم ، على كثرتها فى المجرة ، لاتكاد تملأ
منها شيئا . أرايت لو انك جئت بعشرة من الرجال ،
ونثرتهم على سطح هذه الارض ، وقلت اسكنوها آمنين ،
او غير آمنين ، اذن لفعلت فعل صاحب السماء بالسماء
والنجوم . فالسماء هكذا ، قلة سكان واتساع مكان
وتسير بدابتك قدما مائة عام فمئة فمئة ، فلا يختلف
المنظر ، الا تخلصلا يظهر فى ازدحام النجوم ، تراه بالعين
وهى قريبة ، والا تركزا يظهر فى ازدحامها ، تراه العين
وهى بعيدة

وتسير بدابتك الفأ من الاعوام قالفا
واخيرا يأخذ الزحام يخف . واذا هو أكثف فى عمومه
من ناحية دون ناحية . ويقع فى روعك انك قد اقتربت من
حافة المجرة . انه باب من ابوابها عتيد وشيك
وتخرج عن المجرة ولا تحس لها بابا . كل الضياء وراءك .
وكل الظلام امامك
ان المجرة كالجزيرة ، كنت فى أوسطها ، والآن بلغت
الساحل

والجزيرة فى محيط ، مأوه من مداد أسود
وتسرح ببصرك فى هذا المحيط ، وهو من ظلام ، لعل
فيه جزيرة غير هذه . مجرة ، تأذن لك ان تتبينها فتقول
مجزتان . أو لعل فيه اكثر من جزيرة ، اكثر من مجرة ،
تأذن لك بأن تجمعها فتقول مجرات . أو تأذن لك بأن تجمع
الدنيا فتقول دنى أو دنييات . ويقع بصرك ، فى ناحية من
السماء ، على شىء جديد . انها سحابة من ضياء . وترفع

اليها منظارك فتجد ان الجديد ليس بجديد . انها سحابة
كنت رايتها في مرصد من مرصد الارض ، وانت على ظهر
الارض ، في بطن المجرة ، وحسبتها بعض سحبها والنجوم .
وماهى من المجرة ، ديانا هذه ، سكة التبانة ، فى شىء .
وتزيد لها فحصا ، فاذا بها جزيرة فى المحيط الاسود
كالجزيرة التى خلفت . انها مجرة ... مجرة ثانية
وتسرح ببصرك فى هذا المحيط ، هذه الناحية وتلك ،
فتجد مجرة ومجرة ومجرة

دنييات أخريات ، كشفها أهل الارض حديثا
كشفتها مرصد الارض لما عظمت مناظيرها ، واتسع
علمها ، واتسع حسابها

وتنتهى الرحلة ، وتود ان تعود ، فلا تستطيع عودة .
ان الدابة التى ركبته لاتستطيع عودة . وتبحث عن دابة
أخرى ، شعاع من الضوء آخر لنجم آخر ، سبيله الارض
وتعود الى الارض فى حفظ الله ورعايته

أقرب المجرات الينا

نعم انها مجرات ، بعدت عن مجرة نحن فيها ، بعدا
عظيما ، وتعددت

أما عن بعدها ، فأقرب مجرة الينا ، مجرة فى كوكبة
الاندروميذا (هى كوكبة تعرف بكوكبة المرأة المتسلسلة ،
فهكذا تصورها بعض الناظرين فى السماء من القدماء) .
وتراها العين العارية ، ترى هذا المجرة ، سحابة بين نجوم
هذه الكوكبة ، طولها كنحو قطر القمر البدر ، وعرضها
نصف قطره

وتسمى بالسديم ، سديم الاندروميذا ، سديم المرأة
المتسلسلة

وماهى بسديم . ان السدم من غازات وغبار ، كالتى
وصفنا فى المجرة . ومنها المظلم الذى يحجب عن ابصارنا

ما وراءه في مجرتنا من نجوم . ومنها المضيء ، ولكن ضياءه من غيره

أما هذا السديم فنوره نور نجوم . وعن هذا كشفت المراسد . وبعد عنا بعدا هائلا فشابه في أعيننا السدم القريبة ، نسبيا ، منا

انها مجرة كمجرتنا ، ودنيا كدنيانا ، سكة التبانة

قرص من نجوم عدد الرمال

وهو في اتساعه قارب اتساع مجرتنا

وهو حلزوني الشكل . وله ذراعان ، فهو كاللدوامة . ودلت الصور الفوتوغرافية على وجود أنجم بذاتها فيه ، ووجود سحب من نجوم . ووجود سدايم ، نيرة وغير نيرة . ومن نجومه النابضة ، تلك التي تسطع بالضياء ثم تخفت . ومن نجومه المنفجرة . كل هذارآه العلماء ونظروه وحسبوه انها مجرة كمجرتنا ، تدور كمثل دورتها (انظر اللوحة الفوتوغرافية رقم ١٦)

وتبعد عنا ٧٥٠٠٠ سنة ضوئية . أى لو اتخذنا الضوء اليها مركبا ، لبلغناها في هذا القدر من السنين ومن المجرات مابعد المالاين من السنين الضوئية ومئات المالاين

وعجزت طرائق يتبعها العلماء في ايجاد ابعاد السماء عن تقدير بعد هذه الاجرام المترامية ، هذه المجرات . ولكن يشاء الحظ الطيب أن يجد العلماء في هذه المجرات نجوما تنبض ، كنجوم مجرتهم . ووجدوا فيها حتى النجوم التي تنفجر . ودرسوها وصوروها ، وأعلن عن انفجارها ضياء على هذا البعد عارم

ومن النجوم النابضة استدلوا على بعدها . انها تلمع وتخفت ، ثم تلمع وتخفت ، على فترات من الزمن لا يختلف طولها ، فكأنما هي الساعة تدق . ووجدوا علاقة بين طول هذه الفترات للنجم النابض ودرجة التماعه . الدرجة

الحقيقية لا الظاهرة . فقدروها . وقدرُوا الالتماع الظاهر
للنجم . ومن ظاهر الالتماع وحقيقه قدرُوا بعد النجم ،
فبعد مجرته

المجرات ، الدنبيات ، ملايين

ثم عدد هذه المجرات ، هذه الدنبيات ، التى تشبه
مجرتنا . . . تشبه دنيانا
مائة ؟ ألف ؟ ألفان ؟

لا . انها مائة مليون من المجرات . مائة مليون جزيرة
فى فضاء هذا الكون الواسع . وقد تزيد . ان المنظار
الذى قطر مرآته مائة بوصة ، منظار مرصد جبل ولسن ،
بغرب الولايات المتحدة ، هو الذى كشف عن هذا . ولكنه
منظار لا يبلغ كشفه من السماء الا مدى طوله . . ٥ مليون
سنة ضوئية . فكم عدد المجرات ، الدنبيات ، وراء هذا
المدى ؟!

وتشابهت المجرات فى أشكالها عامة (انظر اللوحة
الفوتوغرافية رقم ١٧ ورقم ١٨) ، وفيما تضمنته من
أجرام

وأطياف نجومها دلت على ان تركيبها من عناصر هى
بعض عناصر الارض ، فهى كسائر ما عرفنا من نجوم

البنات الثلاث التي منها بنى الكون بانيه

تحدثنا عن الارض ، وقلنا ان عناصرها قاربت التسعين ومعنى هذا ان كل شىء فى الارض ، فى باطنها والظاهر، وما تحرك عليها وما جمد ، ومادبت فيه الحياة ومالم تدب، كل شىء فيها يتألف من مركبات ، تتألف من عناصر قاربت التسعين

واختلفوا فى العدد الذى وجد فعلا فى الارض ، هل هو ثمانية وثمانون عنصرا ، أم تسعة وثمانون . ان أخف العناصر الادروجين ، يتبعه الهليوم ، وهما غازان . يتبعهما اللثيوم ، فالبريليوم ، فالبورون ، وهى معادن صلبة . ثم الكربون ، والنيتروجين أو الأزوت، والاكسجين ، وهلم جرا . وأثقل العناصر التى وجدت طبعا فى الارض اليورنيوم . وإذا نحن اتخذنا ذرة الادروجين وحدة للثقل (للكتلة) لكانت ذرة اليورنيوم أثقل منها ٢٣٨ مرة . والكيمائيون يقولون عندئذ ان الوزن الذرى للادروجين ١ ، ولليورنيوم ٢٣٨

ووضعوا العناصر ، وفقا لخواصها ، وهى تتدرج فى كل ثمانية عناصر ، ثم تعود من جديد ، لتتدرج فى ثمانية من العناصر جديدة . على مثل ما تتدرج نغمات الموسيقى الثمان فى مفاتيح البيان ، ثم تعود لتتدرج فى ثمانية أخرى من جديد ، على مستوى أعلى . ويطرد النسق . ان النسق

الموسيقى دخل الى العناصر بينها . صدق اذن افلاطون ،
لما رأى جمال الكون ، فى الحساب ، فى الرياضة والموسيقى ،
فقدس الاعداد ، وقدس الانغام

وصار للعناصر ، وفقا لذلك ، جدول ذو خانات
ووجب أن يكون فيه للعنصر الواحد وفقا لخواصه ، خانة
بذاتها

نبوءة من نبوءات العلم رائعة

وامتلأت خانات فى القرن الماضى بالذى كان معروفا عند
ذلك من عناصر ، وفرغت خانات . وجد العلماء يبحثون فى
الارض عن تلك العناصر الغائبة ، التى بقيت خاناتها فى
جدول العناصر فارغة . ويمضى الزمن ويزيد الجدول امتلاء .
يملؤه ما يكتشف من عناصر جديدة ، لها من الخواص
بالضبط تلك الخواص التى تتطلبها هذه الخانة أو هذه .
نبوءة عجيبة من نبوءات العلم كان هذا الجدول وكانت
خاناته . وتحققت النبوءة بأروع ما تحققت به النبوءات

انهم ملأوا مما وجدوا فى الطبيعة من عناصر الارض ٨٨
خانة ، ملأوها بـ ٨٨ عنصرا . وراحوا يطلبون الاربعة الباقية .
وكان للدروجين ، أخف العناصر الخانة الاولى . واليورانيوم ،
أثقل العناصر ، كان له الخانة الثانية والتسعون . هى اذا
٩٢ عنصرا لابد منها لتمتلى الخانات جميعا . جرى العلماء
يطلبون الاربعة الباقية فى الارض ، وجرت الريبة فيما
وجدوا فى الارض . وحسم الامر أن العلماء استحدثوا فى
معاملهم ما طلبوه فى الارض فلم يجدوه . خلقوا هذه العناصر
الاربعة فى معاملهم تخليقا . وزادوا . فتحوا خانة جديدة ،
هى الخانة الثالثة والتسعون ، وملأوها . فكان مالؤها
العنصر الجديد الذى لم تره الدنيا قط قبل ذلك ، حيها

والجماد • فذلك البلوتنيوم (١) • وفتحوا وراء ذلك خانة
فخانة (٢)

الانسان يهدم العناصر ويبنيها

ان بناء الذرة قد عرفوه • عرفوا أحجارا منها كان بناؤها •
وعرفوا هذه الاحجار كيف ترتبت ، وكيف تصفقت ،
وكيف ارتبطت • واذ عرفوا كل ذلك ، هان عليهم البناء •
واذ عرفوا ذلك هان عليهم الهدم (٣) • وبنوا ، فزادوا علم
ما بنت الطبيعة • وهدموا ، وأفرطوا ، وخرج لهم من
افراطهم مارد ، يكاد يذهب بهم ، وبعلمهم ، وبالحياة جميعا •
واذ عرفوا البناء ، وعرفوا الهدم ، عرفوا التحويل والتقصير
والتطويل والترميم • فالقصر ذو الغرفات العشرين يزدون
غرفاته فيجعلونها ثلاثين • وذو الثلاثين يختزلون غرفاته
الى عشرين • فالراديوم يستحيل الى هليوم والى رصاص •
واليورانيوم يستحيل ، فيما يستحيل اليه ، الى رادون
والى بزموت • وأحاثوا النتروجين الى اكسجين ، وأحالوه
الى كربون • والنحاس الى زنك ، ثم الى نيكل • وأحالوا
الصدىوم الى مغنسيوم • من صغير العناصر الى كبيرها •
ومن كبير العناصر الى صغيرها

عرفوا هذا كما قدمنا ، لانهم عرفوا ، فيما عرفوا ،
بناء الذرة • ثم الى بناء الذرة ، نستجليه

البنات الثلاث

وسأتبع في تعريفك بها سبيلا غير مألوف • سأقدمها
اليك أولا ، واحدة بعد واحدة ، كما أقدم لك الطوب

(١) استخدم ، كاليورانيوم ، أومعه ، في القنبلة الذرية
(٢) غير عنصر رقم ٩٥ ورقم ٩٦ ، أعلن العلماء حديثا عن استحداث
عنصر رقم ٩٧ و ٩٨ ، وهى عناصر لم يعرفها الخلق والخلائق قبل ذلك
(٣) القنبلة الذرية

والحجر والجير ، قبل بناء البيت ، ثم أصف لك شكل البناء
انها الالكترون
وانها البروتون
وانها النيوترون

وقبل أن أبدأ بالتقديم فالتعريف اذكرك بحجم هذه
الذرات التى نتحدث عنها ، أو بأقطارها . ان المسافات فى
هذه العوالم الدقيقة ، الخافية أكبر الخفاء ، لا تقاس بالمليمتر ،
ولا بجزء من الالف من الملى . وانما تقاس بجزء من مليون
من المليمتر مقسوما على عشرة . انها تقاس بجزء من عشرة
ملايين جزء من المليمتر . وتسمى وحدة القياس هذه باسم
مبتدعها العالم السويدي انجستروم . وقد سبق ذكر هذا
 وذرة الادروجين ، وهى أصغر الذرات وأخف الذرات ،
قطرها ٠.٦ رانجستروم . وذرة الالمنيوم قطرها ٢.٨٦ رانجستروم .
الانجستروم . والرصاص ٣.٤٨ رانجستروم
وقبل أن أبدأ بالتقديم فالتعريف اذكرك بالأوزان ،
بالإثقال ، بكتل هذه الذرات . ووحدة الوزن هنا غاية فى
الصغر كذلك . انها ليست الجرام ، ولا جزءا من مليون من
الجرام . ولكنها جزء من مليون مليون مليون جزء من
الجرام . وذرة الادروجين ، أخف الذرات ، وزنها ١.٦٧ رانجستروم
هذه الوحدة . وذرة اليورانيوم ، وهى أثقل ذرة توجد فى
الطبيعة ، وزنها ٣٩٥ من هذه الوحدة . ولزيادة الإيضاح
اقول ان لدى العلماء موازين خاصة تستطيع أن تزن جزءا
من عشرة ملايين جزء من الجرام ، من اليورانيوم مثلا . وهذه
هباءة لاتراها العين العارية . ومع هذا فهى تحتوى على
أكثر من ١. مليون مليون ذرة من ذرات اليورانيوم
هل صدقت ؟.. اذا لم تكن ، فاذكر ماقلناه فى أول
الكتاب فى « الراى العلمى » و « الراى الباده المشترك بين
الناس »

ثم الى اللبنات الثلاث التى بنيت منها الذرات

أولها **الالكترونون** . وهو وحدة الكهرباء . فالشحنة الكهربائية تتألف من الكترونات . والتيار الكهربائي يتألف من أعداد هائلة من الالكترونات تجري في الاسلاك . وأنت مع الالكترونات كل مساء ، فهي التي تكون في فتائل المصابيح ، مصابيح الكهرباء ، فترقص . . . تتذبذب ، فتعطى لك النور . وتستدفيء بها فتعطى لك النار . ومن أجل أن الالكترون وحدة الكهرباء سماه المجمع اللغوي المصري كهريبا ، ولكنه اسم نام فلم يقدر له انطلاق

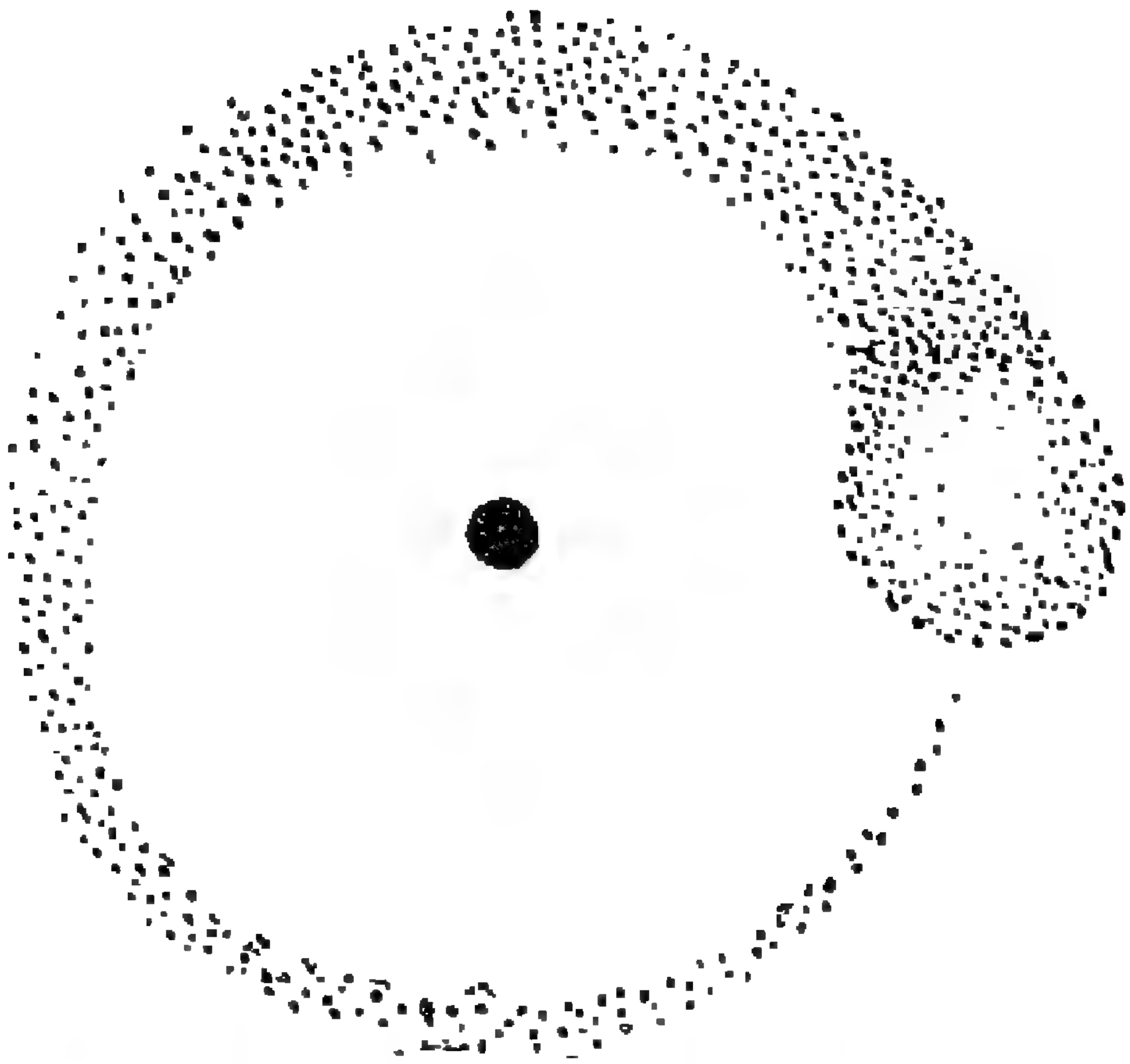
والالكترونون شيء صغير جدا . ان قطر الذرات يتراوح في المتوسط حول طول الانجشتروم الواحد . وقطر الالكترون يبلغ نحو من جزء من ١٠٠٠٠٠ جزء من قطر الذرة والالكترون كتلته (ثقله ان شئت) تبلغ نحو جزء من ١٨٣٨ جزءاً من كتلة الادروجين ، أخف الذرات

والالكترونات أغلفة الذرات تلف من حولها . وقد يكون في غلاف الذرة الكترون واحد ، أو الكترونان ، أو عشرة أو عشرات . انها جسيمات تدور حول الذرة في مدارات ، بعضها الضيق ، وبعضها الواسع . كما تدور الكواكب السيارة حول الشمس (١)

ولكن حول أى شيء تدور ؟
وهنا ننتقل الى الحديث عن البنية الثانية : عن **البروتون** ان الالكترونات تدور حول نواة . هي شمس هذه الكواكب

وأبسط الذرات ذرة الادروجين . ولها غلاف واحد ، مدار في ظاهر الذرة واحد ، يدور فيه الكترون واحد . وعلى أى شيء يدور ؟ أو بتعبير آخر ماذا في لب هذه الذرة ؟ أو بتعبير آخر ما نواتها ؟ ان نواتها بروتون واحد

(١) يغفل المؤلف هنا نتائج علم حركات (ميكانيكيات) الموجات عمدا ، ويجرى على المؤلف في التعبير استجلاء للصور



ذرة الادروجين : الكترون يدور حول بروتون

انها اللبنة التى تتألف من مثلها نواة الذرات فيما تتألف وشحنة هذه النواة ، هذا البروتون ، شحنة كهربائية موجبة . وهى بقدر شحنة الالكترون الواحد الذى بذرة الادروجين ، وهى سالبة . من أجل هذا تعادلت الذرة . وأنت تمس ذرات الادروجين فلا تحس كهرباء ، بسبب هذا التعادل : والبروتو لفظ اغريقى ، معناه الشئ الاولى ، وما أصدقه اسما

وكتلة البروتون (ان شئت ثقله) ، وهو نواة الادروجين ، تساوى كتلة الادروجين ، بعد ان نطرح منها كتلة الالكترون الواحد الذى بها . وبما ان كتلة الالكترون تساوى جزءا من ١٨٣٨ جزءا من كتلة ذرة الادروجين ، فكتلة البروتون تساوى ١٨٣٧ جزءا من ١٨٣٨ جزءا من كتلة ذرة الادروجين . أى هى تكاد تكون كتلة ذرة الادروجين نفسها . ان كتلة الالكترون لاتكاد تساوى شيئا

وننتقل من أخف العناصر ، الادروجين ، الى عناصر
أثقل

وذراتها تحتوى على نواة تدور حولها الكترونات .
فالهليوم له نواة ، بها بروتونان ، يدور حولها الكترونان .
فالذرة متعادلة ، من حيث الكهرباء . والليثيوم له نواة ،
بها ٣ بروتونات ، يدور حولها ٣ الكترونات . فالذرة متعادلة .
وهكذا تتدرج . تزيد النواة بروتونات ، لتزيد المدارات
الالكترونات . فالأكسجين بنواته ٨ بروتونات ، حولها ٨
الالكترونات . واليورانيوم ، أثقل العناصر فى الطبيعة ، بنواته
٩٢ بروتونا ، وبمداراته ٩٢ الكترونا . وتسمى هذه الأرقام
بالاعداد الذرية للعناصر . اعداد ما بها من بروتونات ، وما
بها من الكترونات . اعداد ما بها من شحنات موجبة ، تعادلها
شحنات من الكهرباء سالبة

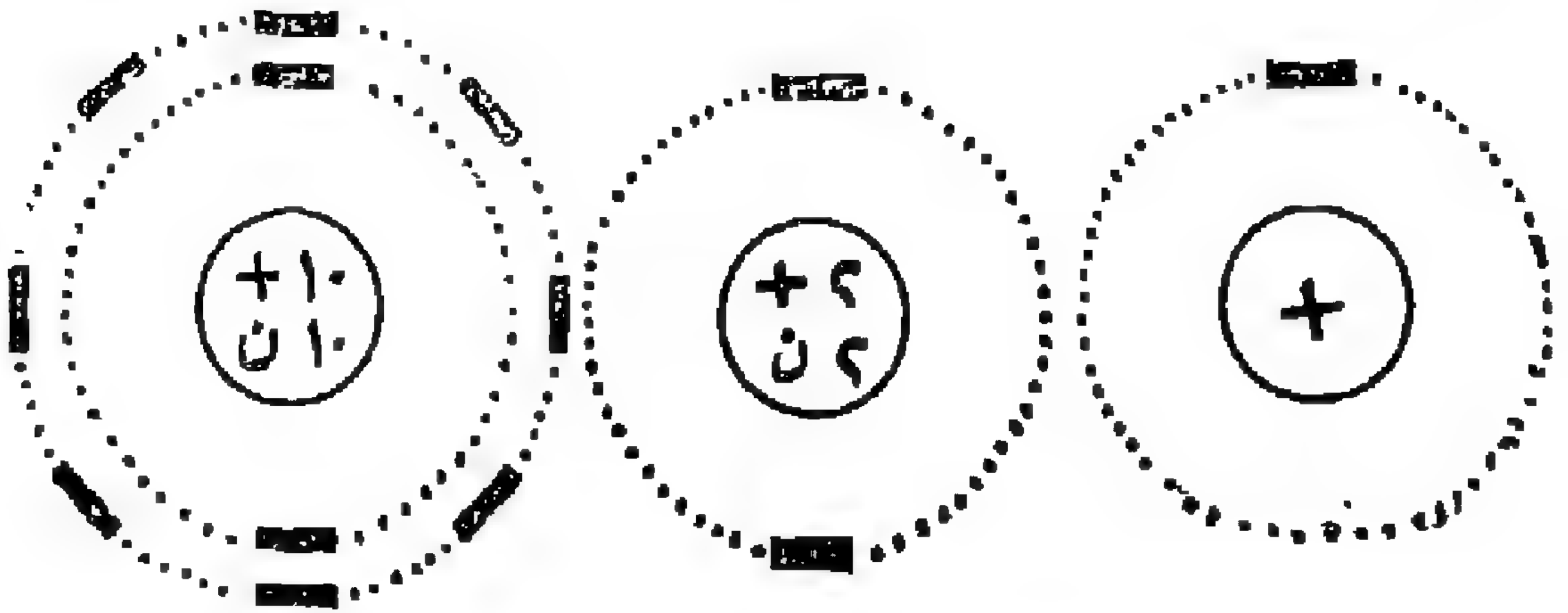
وكلنا نعلم كتل هذه الذرات . وكتل هذه الذرات تزيد
على كتل مجموع ما بها من بروتونات والكترونات . انها
ضعفها واكثر من ضعفها . لا بد اذن من أجسام اخرى فى
الذرة . أجسام لا تخل بتعادلها الكهربائى

وتجرى السنون فتكتشف اللبنة الثالثة : انها النيوترون
وهى متعادلة . فلا هى بموجبة الشحنة الكهربائية ، ولا هى
بسالبة . واشتقوا اسمها neutron من لفظ neuter
وهو الشئ الذى لا الى هذا ، ولا الى هذا . انه الشئ
المتعادل ، الشئ المحايد

وقدروا كتلة النيوترون ، فاذا هى كتلة البروتون ، الا
شيئا تافها . والنيوترون أثقل

والنيوترونات تقع من الذرة فى النواة
فذرة الادروجين بنواتها بروتون واحد كما قدمنا .
وليس معها نيوترون . ويدور حول النواة الكترون فتعادل
الذرة

وذرة الهليوم بنواتها من البروتونات ٢ كما قدمنا ، ولكن
بها من النيوترونات ٢ . ويدور حول النواة الكترونان
فتتبادل الذرة



ذرة الادروجين وبنواتها بروتون واحد
ذرة الهليوم وبنواتها من البروتونات ٢ ومن النيوترونات ٢
ذرة النيون وبنواتها من البروتونات ١٠ ومن النيوترونات ١٠
ومدارات هذه الذرات بها من الكترونات بقدر ما فيها من بروتونات

وذرة الليثيوم بنواتها من البروتونات ٣ ، ومن النيوترونات
٤ . ويدور حول النواة الكترونات ٣ فتتبادل الذرة
ونواة الشمس ، كسائر الفواكه ، تحتل من الثمرة مكانا
ذا بال . فهي قد تحتل من الثمرة نصفها وثلاثها وربعها .
ولكن نواة الذرة ، على الرغم من ان كتلة الذرة كلها تتركز
تقريبا فيها (الالكترونات لاتكاد تزن شيئا) ، فهي لاتكاد
تشغل من حجم الذرة حجما

ان قطر الذرة اكبر ٢٠٠٠٠ مرة من قطر النواة
الذرات اذن أشياء فارغة أكبر الفراغ (قارن هذا بفراغ
السماء على كثرة ما بها من نجوم) . ان المادة في صميمها
لاتكاد تحتل من هذا الوجود شيئا

وتثقل ذرة العنصر فيضيق المدار الواحد منها عن ان
يستوعب كل الكتروناتها ، فيتخذ الفائض منها مدارا ثانيا .
ويضيق هذا ، فتتخذ الالكترونات الفائضة مدارا ثالثا .
وهلم جرا

المركبات

وتتلاقى الذرات ، مختلفات وغير مختلفات ، فتتشابك بالاذرع كما تتشابك الصبية . وما اذرعها الا الالكترونات التى فى المدارات الخارجة منها . ونسمى هذا اتحادا . . . اتحادا كيمياويا . وتتحد الذرات مثنى وثلاث ورباع ، وفوق ذلك ، فتنسج المركبات . واول ماينتج منها ، وأصغر ماينتج منها ، يسمى بالجزئيات

فالسكر ، وأرجو أن لاتذهب حلاوته عن لسانك أبدا ، جزئيه يتألف من ١٢ ذرة من الكربون ، ٢٢ ذرة من الاذروجين ، ١١ ذرة من الاكسيجين ، ترابطت واتحدت بواسطة الالكترونات التى بالمدارات الخارجة من ذراتها . وبهذا الاتحاد تكون هذا المركب : السكر وهكذا سائر المركبات

والخشب تحرقه ، فتخرج منه حرارة ويخرج نور . انها الذرات تتفكك روابطها فتقذف اذ تنفك بالطاقة من نار ونور . انها الطاقة التى جاءت اول الامر من الشمس ، والنباتات حى . وتنفك الذرات لترتبط من جديد ، بواسطة الالكترونات الذرات . وينشأ الماء ، وبجزئيه ذرتان من اذروجين مرتبطتين بذرة اكسجين . وينشأ أكسيدالكربون ، بجزئيه ذرة كربون واحدة مرتبطة بذرتين من الاكسجين تبدلت الاوضاع وبقيت الذرات سليمة . والنوايات فى هذه الذرات لم يمسها سوء . بل انه جرى لذراتها ماجرى ، وهى فى أوسطها لاتكاد تدري ما صنعوا بها

وأعطى الانسان القدرة على تحليل المركبات ، وعلى تركيبها : حل الالكترونات ، وربط الالكترونات . وأعطيت الطبيعة . والحياة كلها ، فى نبات أو حيوان تجرى بحل الالكترونات وربط الالكترونات . ويخرج من ذلك طاقات ، كالتى يستدفع بها جسم الانسان ، قليلة معقولة

كل شيء يجري كما شاء الله ، الا ان تمس قلب الذرة :
نواتها . انه اذا القمقم الذى تفتح فيه فيخرج منه المارد
وقد خرج . خرج فى القنبلة الذرية . مس العلماء قلب
الذرة ، ذرة اليورانيوم ، مسوا بروتونات ونيوتروناتها ،
فانقسمت . انقسمت النواة . والبروتونات والنيوترونات
تنقسم وتنقسم فتخرج منها الطاقة مليون مرة قدر ما يخرج
عند انفصام الالكترونات وانقسامها
وكيف قسموا ذرة اليورانيوم ؟ قسموها بأسهم أصابوا
بها قلبها . وما هذه الاسهم الا نيوترونات ، وصلت الى
القلب ، الى النواة ، فبدلت بأمنها وسلامها خوفا وهلعا
ولكن هذا موضوع آخر يخرج بنا عما نحن فيه

لو انفرط هذا الكون

ثم نعود الى الكون
ان هذه عناصر الارض ، وهذه مركباتها . وهى كل
شيء فيها
وقد بناها بانيتها من لبنات ثلاث : الكترونات ، فبروتونات ،
فنيوترونات
وتحدثنا عن الكواكب السيارة فقلنا ان عناصرها من
عناصر الارض
وتحدثنا عن النجوم فقلنا ان عناصرها من عناصر الارض ،
تستوى فى ذلك نجوم فى مجرتنا هذه ، دنيانا ، سكة التبانة ،
ونجوم فى مجرات نركب اليها الضوء فلا نبلغها الى بعد مئات
الملايين من السنين
الكون اجمع اذن يتألف من عناصر هى بعض هذه التسعين
الكون اجمع اذن يتألف من تلك اللبنات الثلاث
فلو اننا امرنا الارض ان ينفرط عقدها : امرنا اجسام
الانسان ان تنفرط ، واجسام الحيوان ، واجسام النبات ،

وأجسام الصخر بهذه الأرض ، والصخور بتلك الكواكب ،
وأمرنا كل غاز في الشمس أن ينفرد ، وأن تنفرد غازات
النجوم جميعا ، ما قرب منها وما بعد ، واختصارا ، ان
ينفرد كل شيء في الوجود ، لتتج عن انفراطه كومات هائلة
ثلاث من :

الكثرونات - وبروتونات - ونيوترونات

فهل في معاني الوحدة أبلغ من هذا المعنى ؟
ونقول ثلاث لبنات . وهل هي حقا ثلاث ؟

وفي الوقت الذي ترد فيه المادة الى ثلاث لبنات ، يرد
العلماء « القوى » الى أصل واحد : الضوء ، الحرارة ،
الاشعة السينية ، الاشعة اللاسلكية ، الاشعة الجيمية ،
وكل اشعاع في الدنيا ، كلها صور متعددة لقوة واحدة ،
تلك القوة المغناطيسية الكهربائية . انها جميعا تسير بسرعة
واحدة ، وما اختلافها الا اختلاف موجة

المادة ثلاث لبنات . والقوى موجات متصلات

ويأتى أينشتين ، وفي نظريته النسبية الخاصة ، يكافئ بين
المادة والقوى ، ويقول ان المادة والقوى شيء سواء . وتخرج
التجارب تصدق دعواه . وخرجت تجربة أخيرة ، صدقت
دعواه بأعلى صوت سمعته الدنيا : ذلك انفلاق الذرة في
القنبلة اليورانيومية

المادة والقوى اذن شيء سواء

فماذا بقي من أشياء هذا الكون ؟

بقيت الجاذبية ، ذلك الرباط الذي يربط الكون أجمع

وبقى المكان space . وبقي الزمان

ويحاول أينشتين ان يوحد بينها . ان يربط بينها

وهو في نظريته ، نظرية النسبية العامة ، يربط بين الزمان

والمكان ، فيجعل منهما شيئا متواصلا غير متفاصل

وفي نظريته الجديدة ، نظرية الحقل الواحد Unified Field Theory ، يهدف أينشتين الى ان يثبت ان القوى المغناطيسية الكهربائية ، تلك التي تتمثل في الضوء والحرارة ، وصور الاشعاع عامة ، هي وقوى الجاذبية شيء سواء

وأقول السواء وما أعنى به السوية . ولكن أعنى انهما في الاصول ، في أعماق الحقيقة الطبيعية ، متواصلان

قال أينشتين : « ان روح العالم النظري لا تحتل ان يكون في الوجود الواحد شكلان للقوى لا يلتقيان ، شكل للجاذبية القياسية ، وشكل للمغناطيسية الكهربائية »

وهكذا ، يتحلل المركب ، ويتبسط المعقد ، وتتساكّل الحقائق التي تتستر وراء الظواهر المختلفة وتتشابه ، وتتجمع كلها لتصب في مجرى واحد ، تلك الوحدة العظمى التي تجري في الكون أجمع

ولكن ، هل قضى الانسان من ذلك وطرا ؟

ان الانسان مازال يتساءل : وما وراء كل هذا ؟
ان الانسان ان كان وجد جوابا لبعض « كيف » تساءل عنه ، فهو مازال يتساءل « لماذا » ؟ وهو يسأل في شيء من الهلع الفكري ، والتقديس الديني

قال أينشتين : « ان أعظم جائشة من جائشات النفس واجملها ، تلك التي تستشعرها النفس عند الوقوف في روعة أمام هذا الخفاء الكوني والاضلام . ان الذي لاتجيش نفسه لهذا ولا تتحرك عاطفته ، حي كميته . انه خفاء لانستطيع أن نشق حجبته ، واطلام لانستطيع أن نطلع فجره ، ومع هذا نحن ندرك ان وراءه شيئا هو الحكمة ، احكم ماتكون ، ونحس ان وراءه شيئا هو الجمال ، اجمل مايكون . وهي حكمة ، وهو جمال ، لاتستطيع أن تدركهما عقولنا القاصرة الا في صور لهما بدائية أولية . وهذا الادراك للحكمة ،

وهذا الاحساس بالجمال ، في روعة ، هو جوهر التعبد عند
الخلائق))

ويقول أينشتين ، وهو أعلم علماء الارض في الكون
وظواهره ، وأحقهم بالكفر ان كان علم يدعو الى كفر ،
وأولاهم باتباع ما اعتاد بعض علماء الغرب ، ومقلدوهم من
أهل الشرق ، من اغفالهم ذكر الله ، يقول أينشتين : « ان
الشعور الدينى الذى يستشعره الباحث في الكون ، هو
أقوى حافز على البحث العلمى ، وأنبل حافز »

وهو يقول : « ان دينى هو اعجابى ، في تواضع ، بتلك
الروح السامية التى لاحد لها ، تلك التى تتراءى في التفاصيل
الصغيرة القليلة التى تستطيع ادراكها عقولنا الضعيفة
العاجزة ، وهو ايمانى العاطفى العميق بوجود قدرة عاقلة
مهيمنة تتراءى حيثما نظرنا في هذا الكون المعجز للافهام ،
ان هذا الايمان يؤلف عندى معنى الله » !!



ملزمة الصور

يرى القارئ بعد الصفحات
التالية ملزمة الصور التي اشار
اليها المؤلف في مواضعها بهذا
الكتاب

فهرس

صفحة

مقدمة ٧

الباب الأول :

ما هدف الحياة ولماذا نحن هنا ؟ ٩

الباب الثاني :

عبادة الله بغير علم كعبادة الاصنام ٢٣

الباب الثالث :

ما السماء ؟ ٢٩

الباب الرابع :

الأرض كرة تدور ٣٩

الباب الخامس :

الشمس وأسرتها : الكواكب السيارة ٥٥

الباب السادس :

قوانين الحركة وقانون الجاذبية ٦٥

الباب السابع :

الارض كرة تدور على نفسها ، تفرطح قطباها .

ما أسباب هذا ، وما نتائجها ؟ ٨٩

الباب الثامن :

الارض . . . ساعة الكون العظمى ١٠٧

الباب التاسع :

جوف الارض من نار ، بلا نور ١٢٣

الباب العاشر :

جو الارض بحر من هواء نعيش في أعماقه ١٣٥

الباب الحادى عشر :

الكواكب السيارة ١٥٥

الباب الثانى عشر :

الشمس . . . التى عبدها الناس ١٨٧

الباب الثالث عشر :

المذنبات . . . والشهب ٢٠٥

الباب الرابع عشر :

نجوم السماء ٢١٧

الباب الخامس عشر :

دنيانا سكة التبانة ٢٤١

الكتاب القادم

ألف ليلة وليلة

« الجزء السادس والآخر »

طبعة خاصة مهذبة
مزدانة بالرسوم

يصدر في ٥ يونيو

كتاب الهلال

سلسلة كتب شهرية بثمن زهيد

هي خطوة ثقافية كبيرة قامت بها دار الهلال لتيسير القراءة المفيدة للجميع .. ففي الخامس من كل شهر يصدر كتاب قيم لأحد كبار الكتاب في الشرق والغرب ، في اخراج أتيق وطباعة متقنة ، ثمن الكتاب الواحد ٨٠ مليما - ما عدا كتاب زينب ١٠٠ مليم - بخلاف مصاريف البريد المسجل ، وقد صدر من هذه السلسلة حتى الآن الكتب الآتية :

غاندى : القديس الثائر	عبقريه محمد
تأليف لويس فيشر	تأليف عباس محمود العقاد
زعيم الثورة سعد زغلول	ماجلان قاهر البحار
تأليف عباس محمود العقاد	تأليف ستيفان زفايج
الزعيم احمد عرابي	هرون الرشيد
تأليف عبد الرحمن الرافعي	تأليف المرحوم الدكتور احمد امين
بطلة كربلاء (نفذت نسخه)	أبو الشهداء
تأليف الدكتورة بنت الشاطيء	تأليف عباس محمود العقاد
اشعب امير الطفيليين	جنكيز خان سفاح الشعوب
تأليف توفيق الحكيم	تأليف ف . بان
نفرتي ربة الجمال والتاج	قلب النسر
تأليف صوفي عبد الله	تأليف اوكتاف اوبرى
حديث رمضان	السيد عمر مكرم
تأليف الامام محمد مصطفى المراغى	تأليف محمد فريد ابو حديد

عبقريّة خالد

تأليف عباس محمود العقاد

الذئب الاغبر مصطفى كمال

تأليف الكابتن ه.س. ارسترونج

كليوباترة في خان الخليلى

تأليف محمود تيمور

الاسلام دين الفطرة

تأليف الشيخ عبد العزيز جاويش

لا تخف

تأليف ادوارد سبنسر كولز

مصطفى كامل باعث النهضة الوطنية

تأليف عبد الرحمن الرافعى

القائد الاعظم محمد على جناح

تأليف عباس محمود العقاد

زينب

تأليف الدكتور محمد حسين هيكل

مذكرات عرابى (جزء اول)

تأليف الزعيم احمد عرابى

مذكرات عرابى (جزء ثان)

تأليف الزعيم احمد عرابى

عبقريّة عمر

تأليف عباس محمود العقاد

أمنة بنت وهب

تأليف الدكتورة بنت الشاطيء

فاطمة الزهراء والفاطميون

تأليف عباس محمود العقاد

عصا الحكيم فى الدنيا والآخرة

تأليف توفيق الحكيم

أبو نواس

تأليف عبد الرحمن صدقى

فى الطريق

تأليف ابراهيم عبد القادر المازنى

ذو النورين عثمان بن عفان

تأليف عباس محمود العقاد

محمد الثائر الاعظم

تأليف فتحى رضوان

مدرسة المقلين

تأليف توفيق الحكيم

لا تقتل نفسك

تأليف بيترشتاينكرون

عصاميون من الشرق والغرب

لنخبة من كبار الكتاب

البؤساء

تأليف فيكتور هيغو

الارواح المتمردة - الاجنحة المتكسرة

الموسيقى

تأليف جبران خليل جبران

علمتنى الحياة

لنخبة من الشرق والغرب

عش مائة عام

تأليف جاييلورد هاويز

الحرية الحمراء

تأليف حبيب جاماتي

اهل الكهف

تأليف توفيق الحكيم

الله

تأليف عباس محمود العقاد

عش شبابا طول حياتك

تأليف فيكتور بوجومولتز

علم الفراسة الحديث

تأليف جرجى زيدان

نساء النبي

تأليف الدكتورة بنت الشاطيء

ثأرون

تأليف محمود تيمور

زهرة العمر

تأليف توفيق الحكيم

هذا مذهبي

بأقلام نخبة من علماء الشرق والغرب

غادة النيل

تأليف اميل لودفيج

طريق السعادة

تأليف فيكتور بوشيه

مطلع النور

تأليف عباس محمود العقاد

يوميات نائب في الأرياف

تأليف توفيق الحكيم

ألف ليلة وليلة

(الجزء الاول)

عبقريّة الصديق

تأليف عباس محمود العقاد

ألف ليلة وليلة

(الجزء الثاني)

مدرسة الشيطان

تأليف توفيق الحكيم

ألف ليلة وليلة

(الجزء الثالث)

معاوية بن أبي سفيان

تأليف عباس محمود العقاد

ألف ليلة وليلة

(الجزء الرابع)

اعرف نفسك

تأليف ادوارد سبنسر كولز

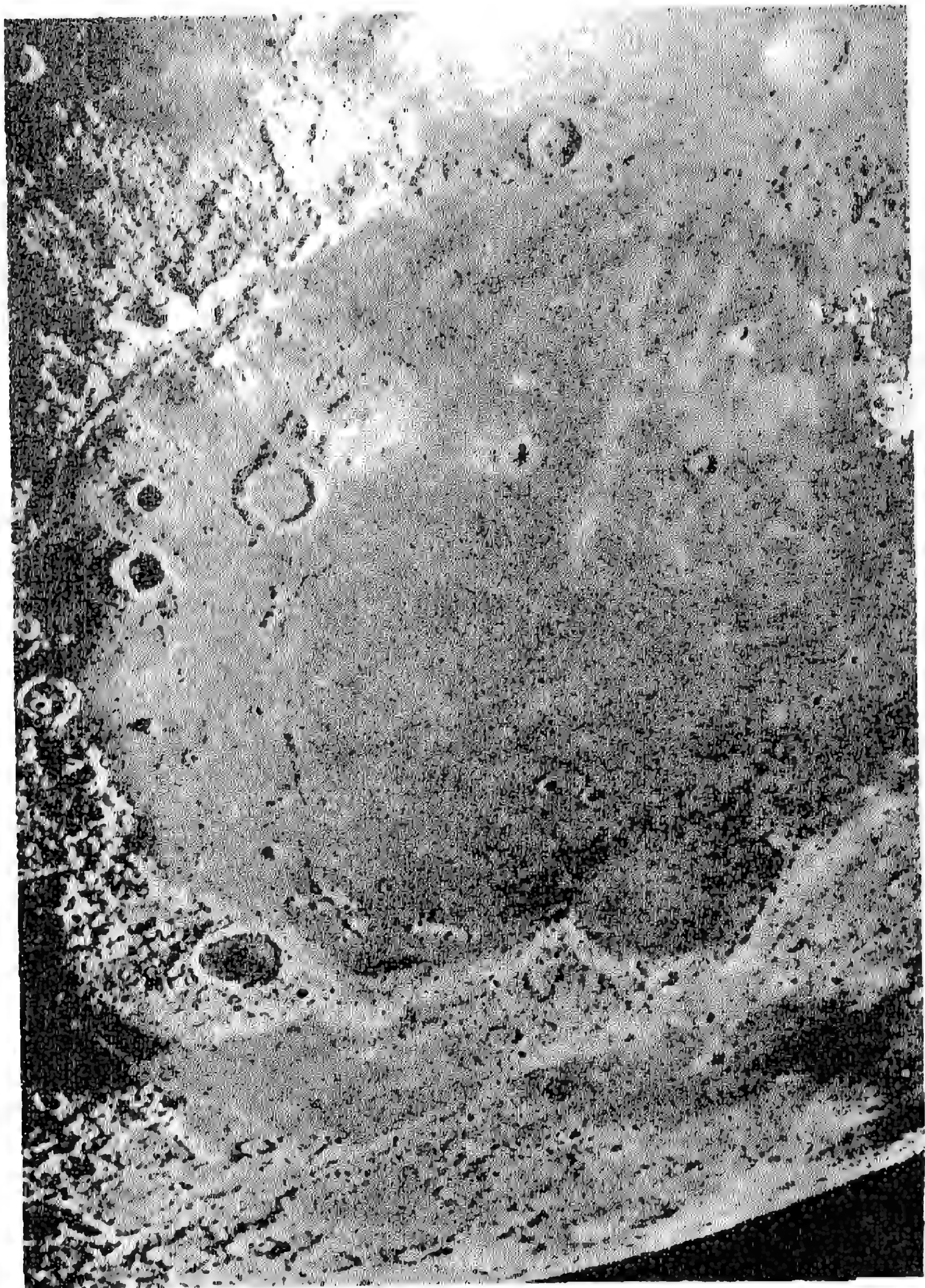
الف ليلة وليلة

(الجزء الخامس)

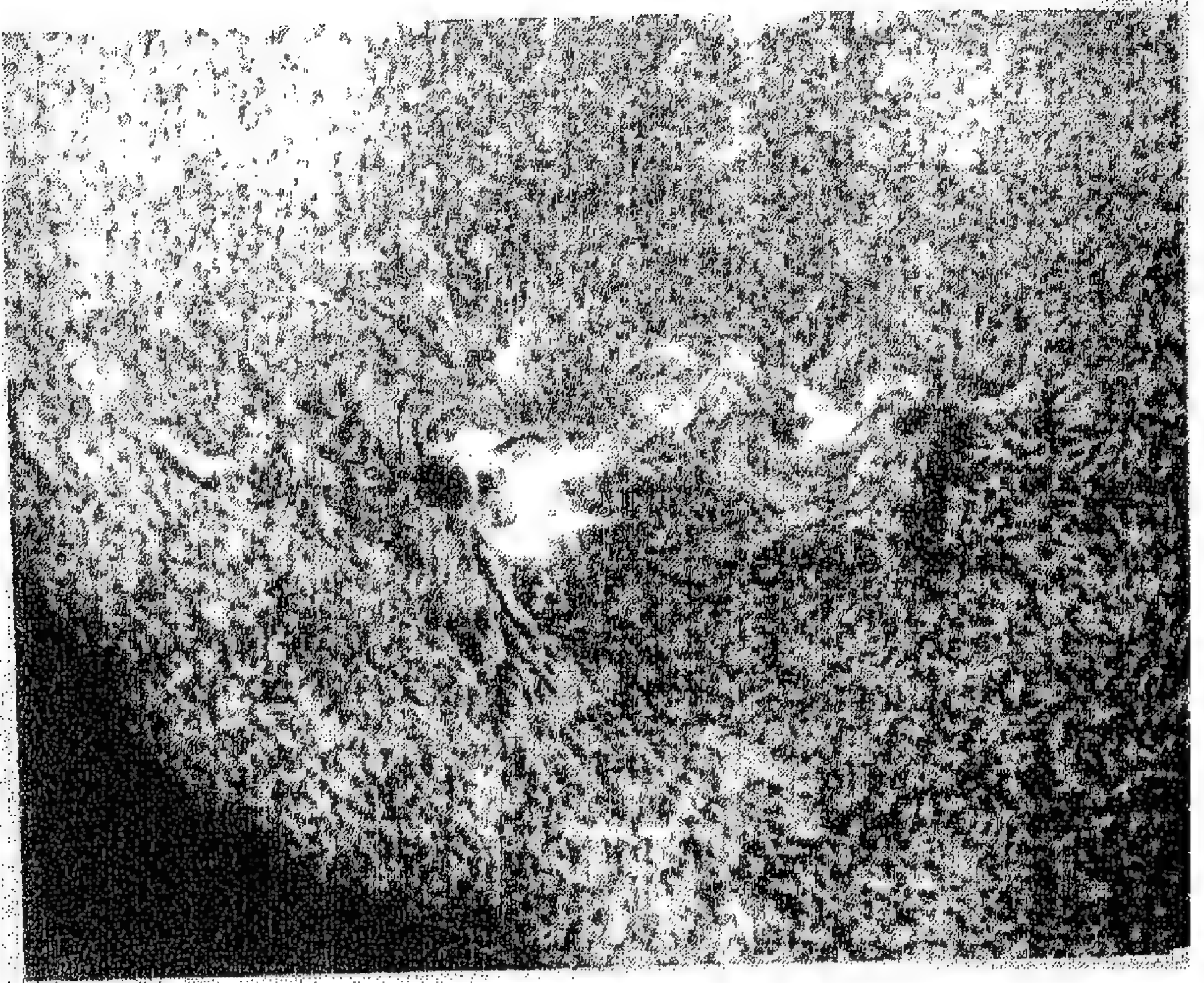
ويمكنك الحصول على ما ينقص مجموعتك من هذه الكتب من قسم الاشتراكات بدار الهلال شارع محمد بك عز العرب ((المتديان)) بالقاهرة وشركة الصحافة المصرية بشارع النبي دانيال بالاسكندرية ، ومن شركة الصحافة المصرية بميدان المحطة بطنطا ، ومن السيد محمود حلمي صاحب المكتبة المصرية شارع المتنبي ببغداد ، ومن شركة فرج الله للمطبوعات بشارع بيكو طريق المالكى ببيروت ، ومن المكتب العام لتوزيع المطبوعات لصاحبه السيد علي نظام ببنية العابد بدمشق ، ومن جميع المكتبات الشهيرة وأكشاك الصحف ، ما عدا الكتب التي نفدت نسخها كما ترى في هذا الكشف

لوحة رقم ١ : أخذت لمسطح الأرض من صاروخ على علو ١٤٣ ميلومي تبين استدارته

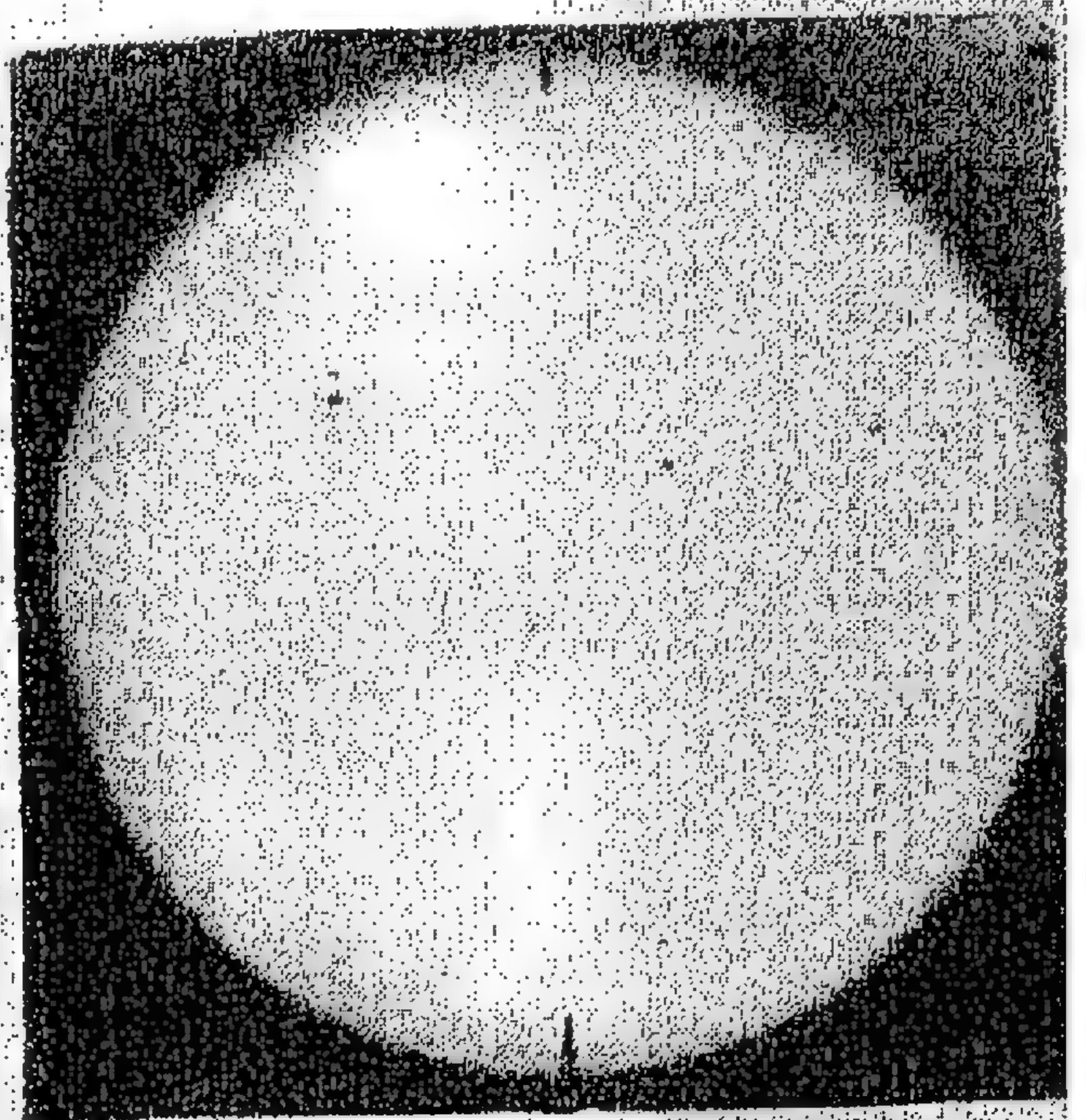
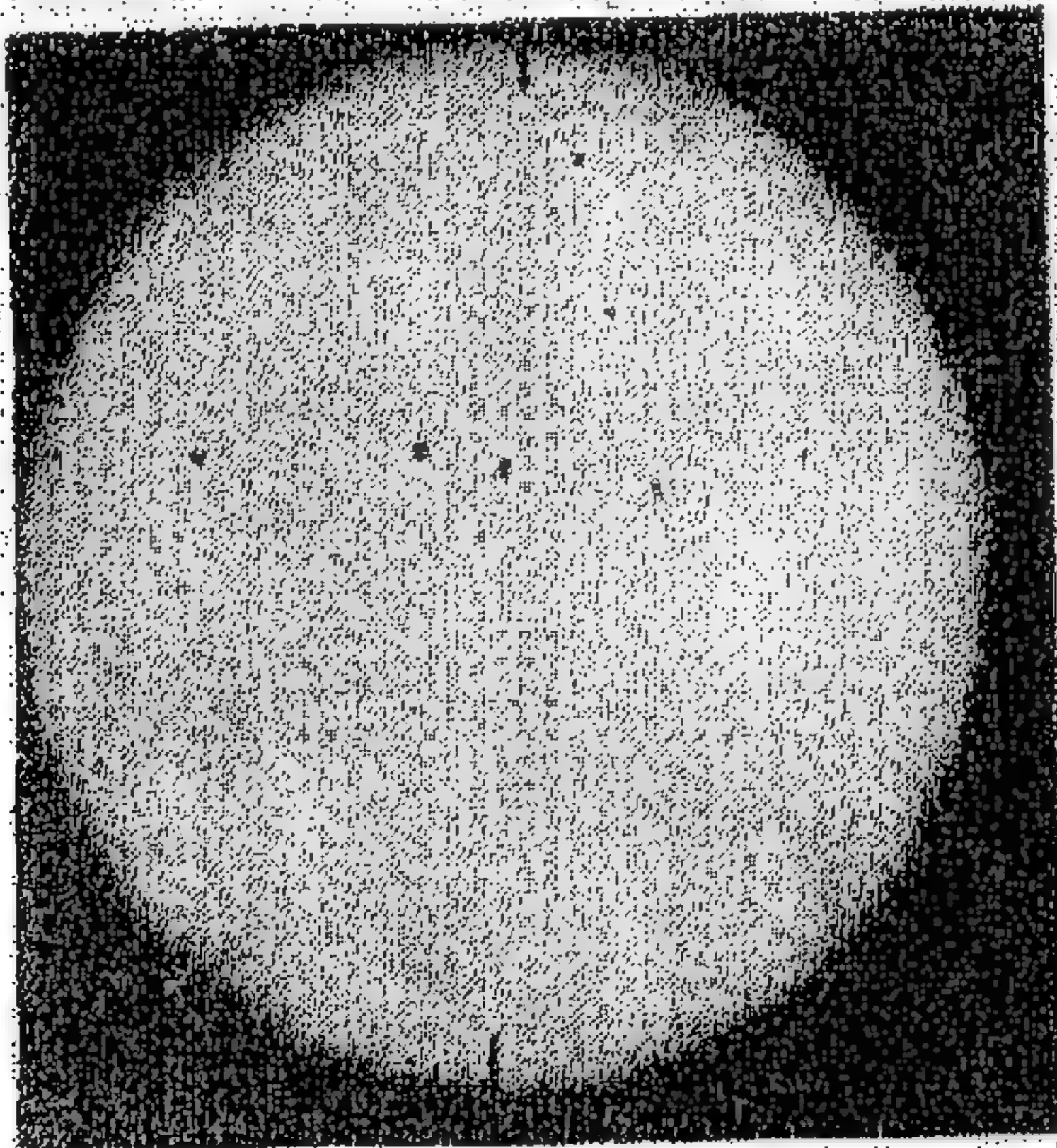




لوحة رقم ٢ : تبين جزءاً من القمر يظهر به جباله وساحاته



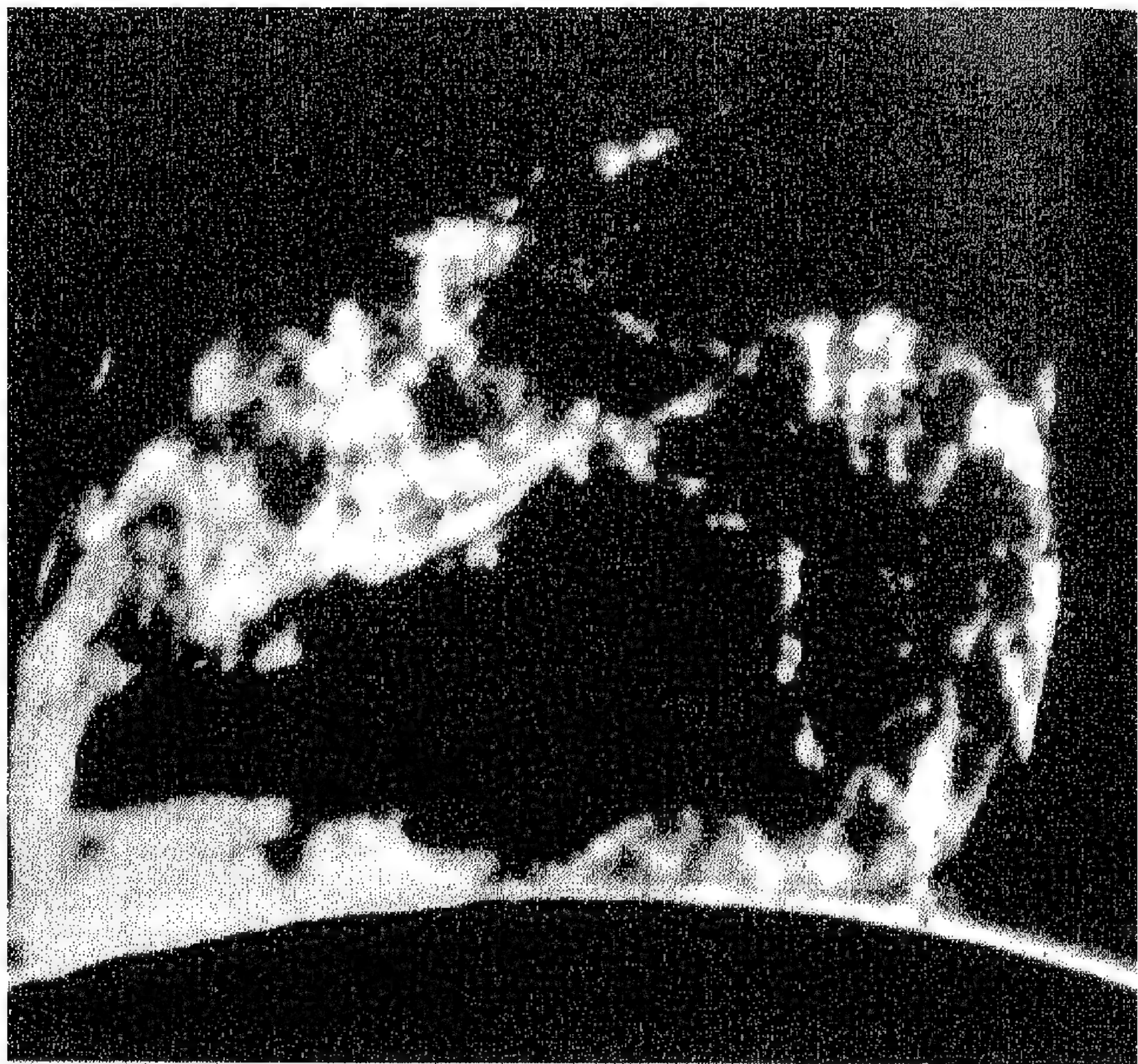
لوحة رقم ٣ : جانب من الشمس ترى فيه الغازات
تتبعك شوائب كذا في الاندوامات المجرية والأعاصير الأرضية



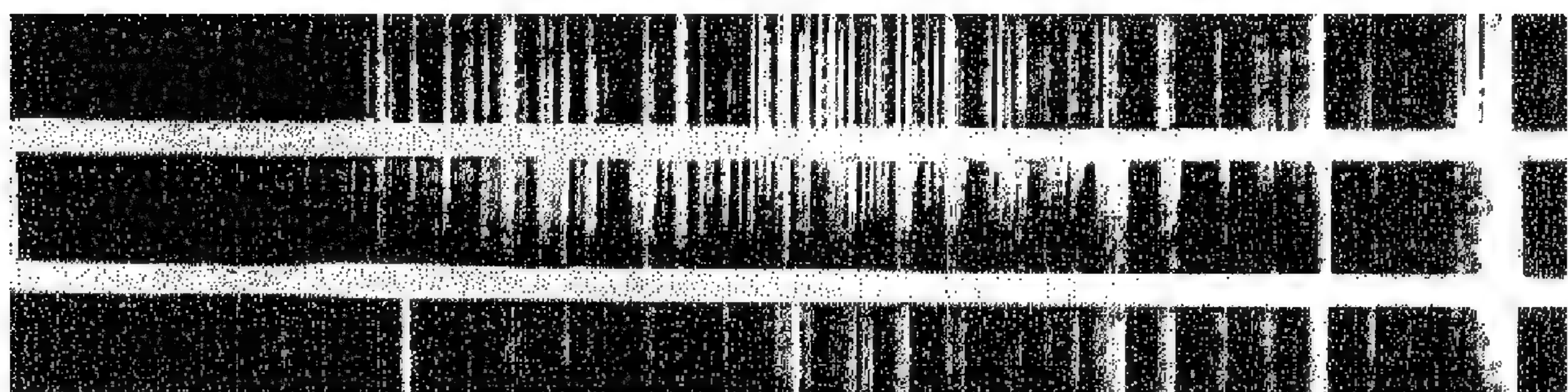
لوحة رقم ٤ : صورتان لقرص الشمس اخذت إحداها بعد الأخرى
بأربعة أيام فتجركت بقعها السوداء مع القرص في يدور حول نفسه



لوحة رقم ٥ : حالة الشمس رسمت عند الكسوف الكامل الذي وقع في ٢١ أغسطس ١٩٣٢



لوحة رقم ٦ : اندلاعات تخرج من سطح الشمس
كاللهب . صورت أثناء الكسوف الكامل للشمس



لوحة رقم ٧ : تبين عدة أطياف من أطياف النجوم
التي إليها يتجلى ضوءها الأبيض وفيها تظهر الخطوط
التي تدل طول موجاتها على ما بالنجوم من عناصر

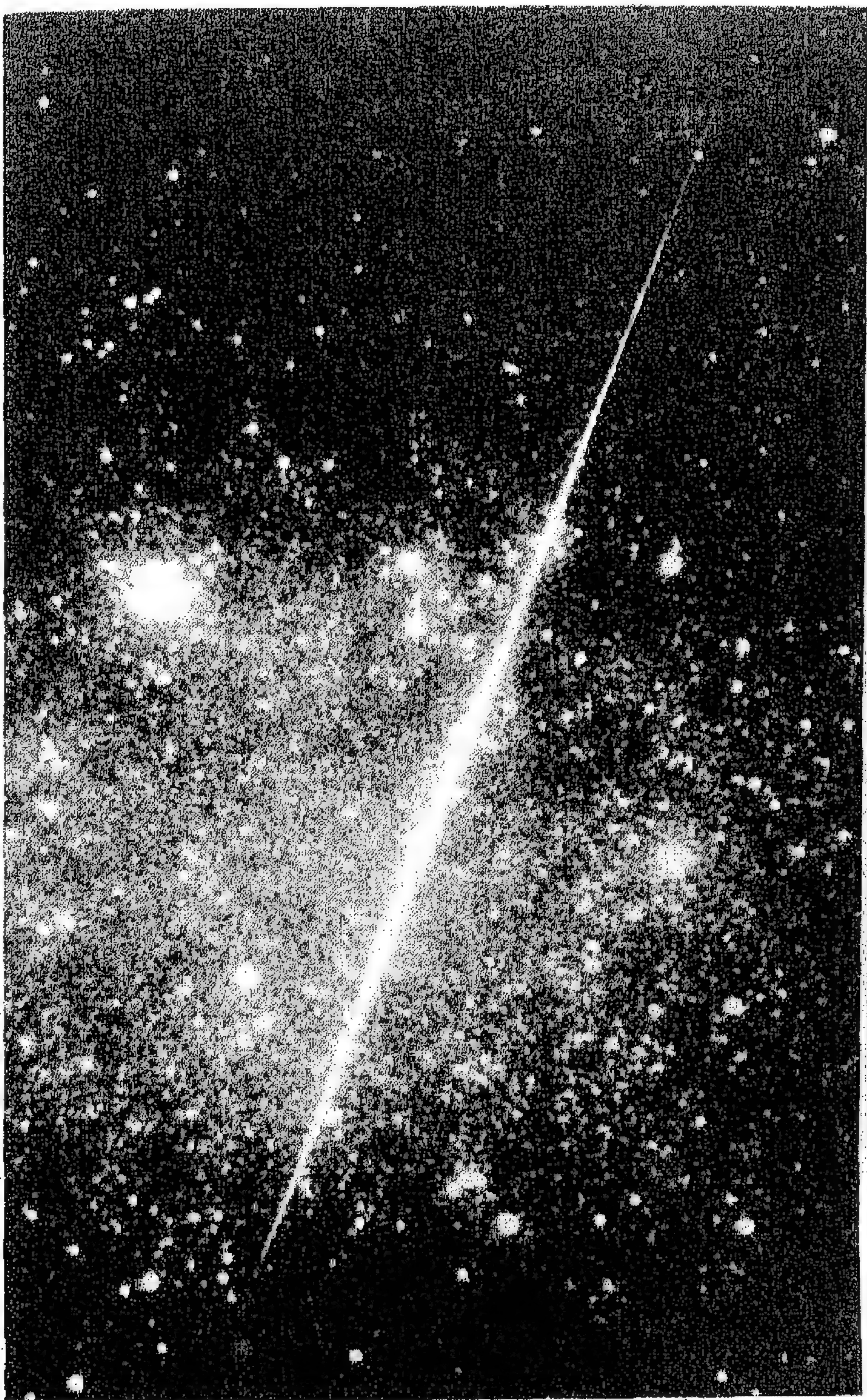


لوحة رقم ٨ : مذنّب من المذنبات والنجوم من حوله

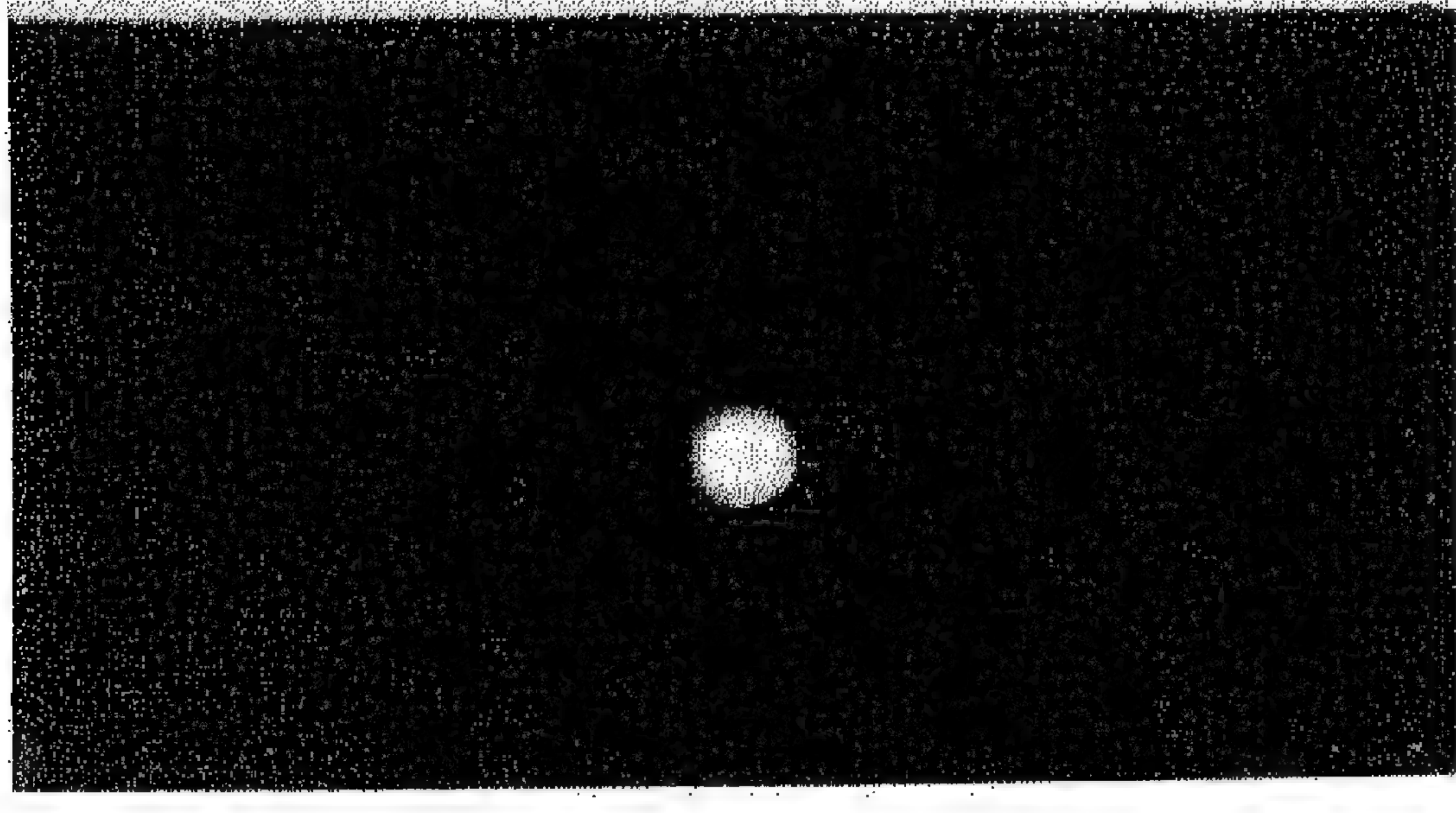
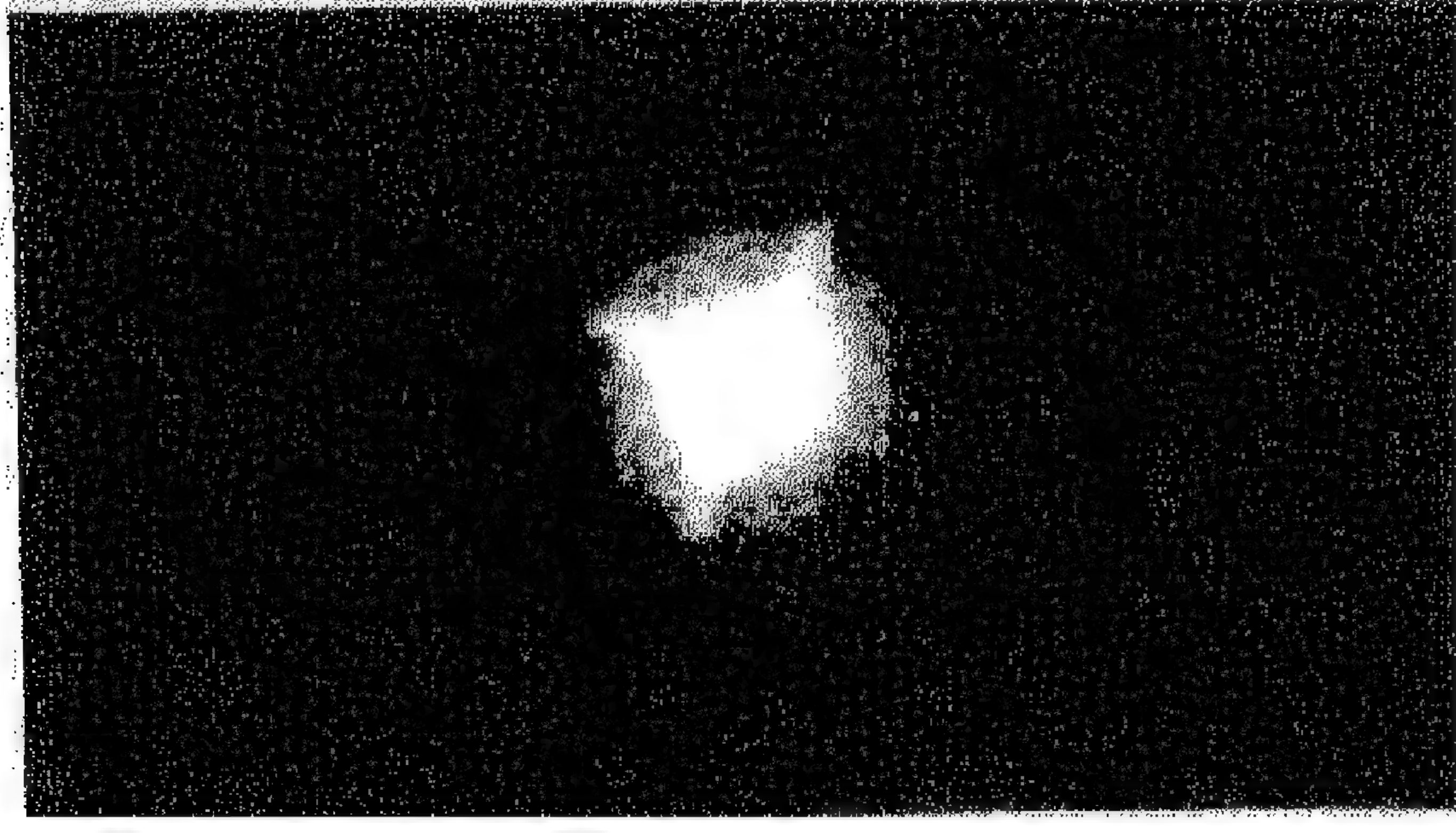
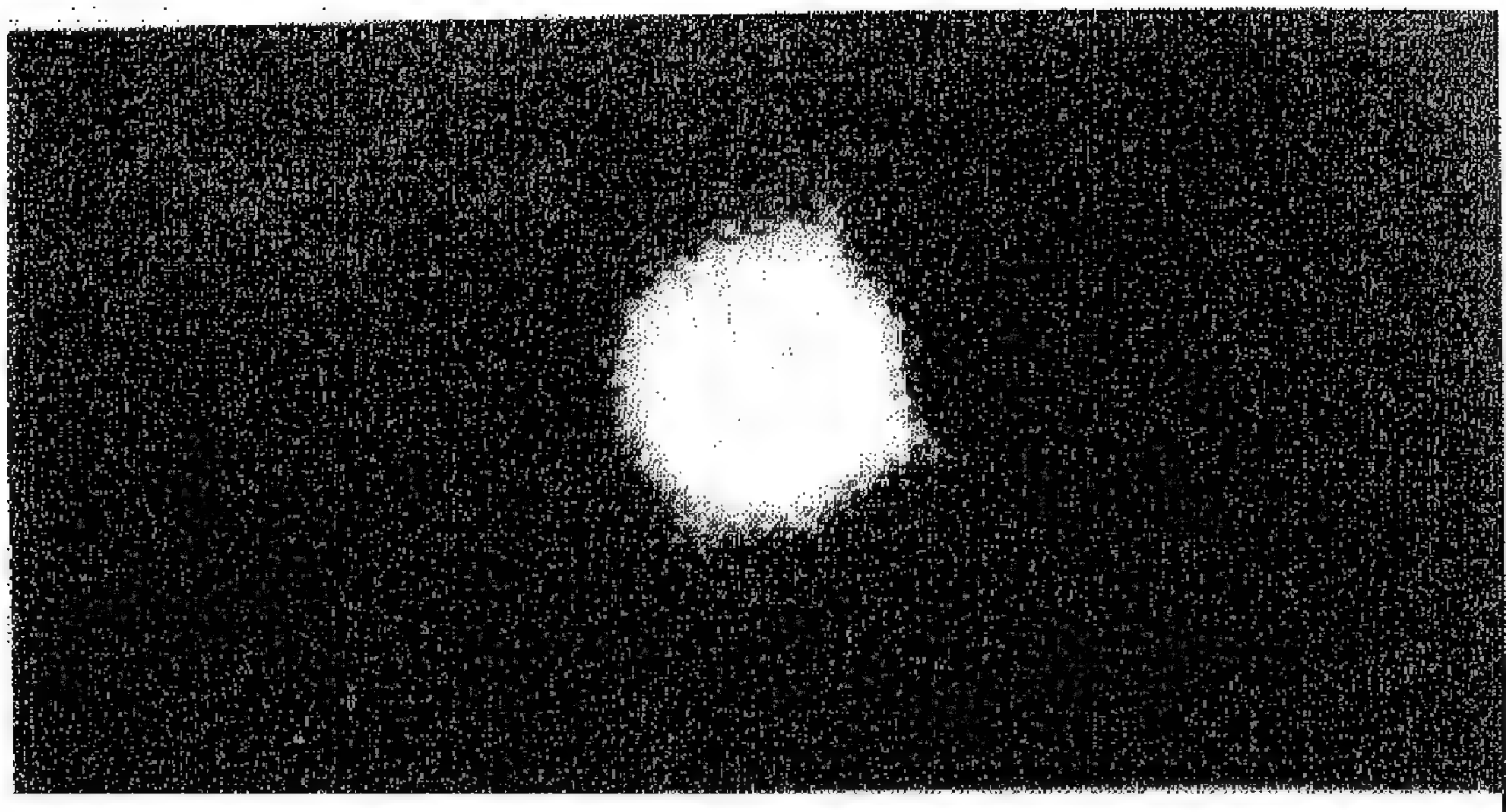
لوحة رقم ٩ : نيزك ورق من السماء : كتلة من الحديد والنيكل زنتها ٦٠ طناً. محفوظ بآحد المتاحف

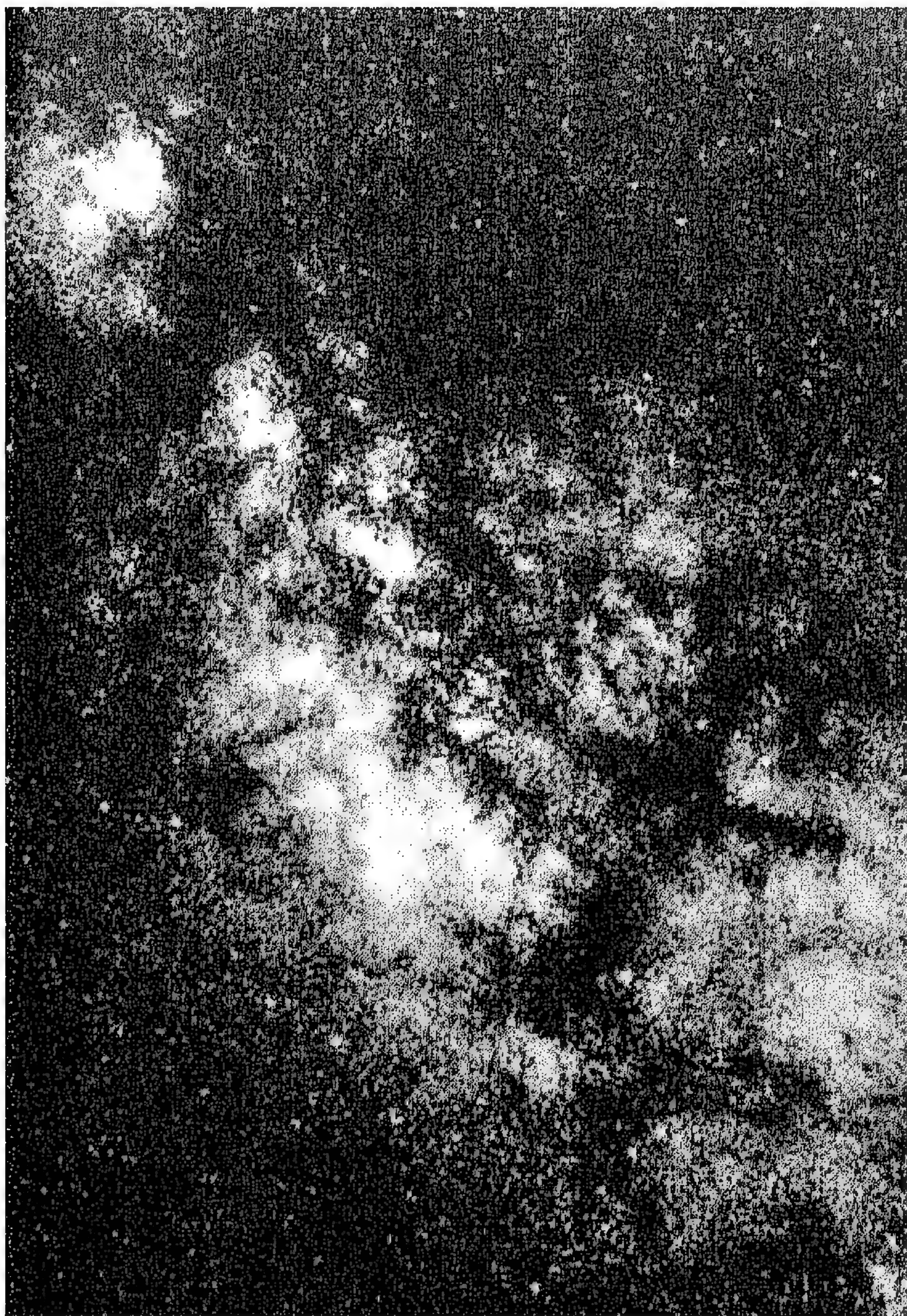


لوحة رقم ١٠ : تبين مساراً لامعاً لشهاب في السماء



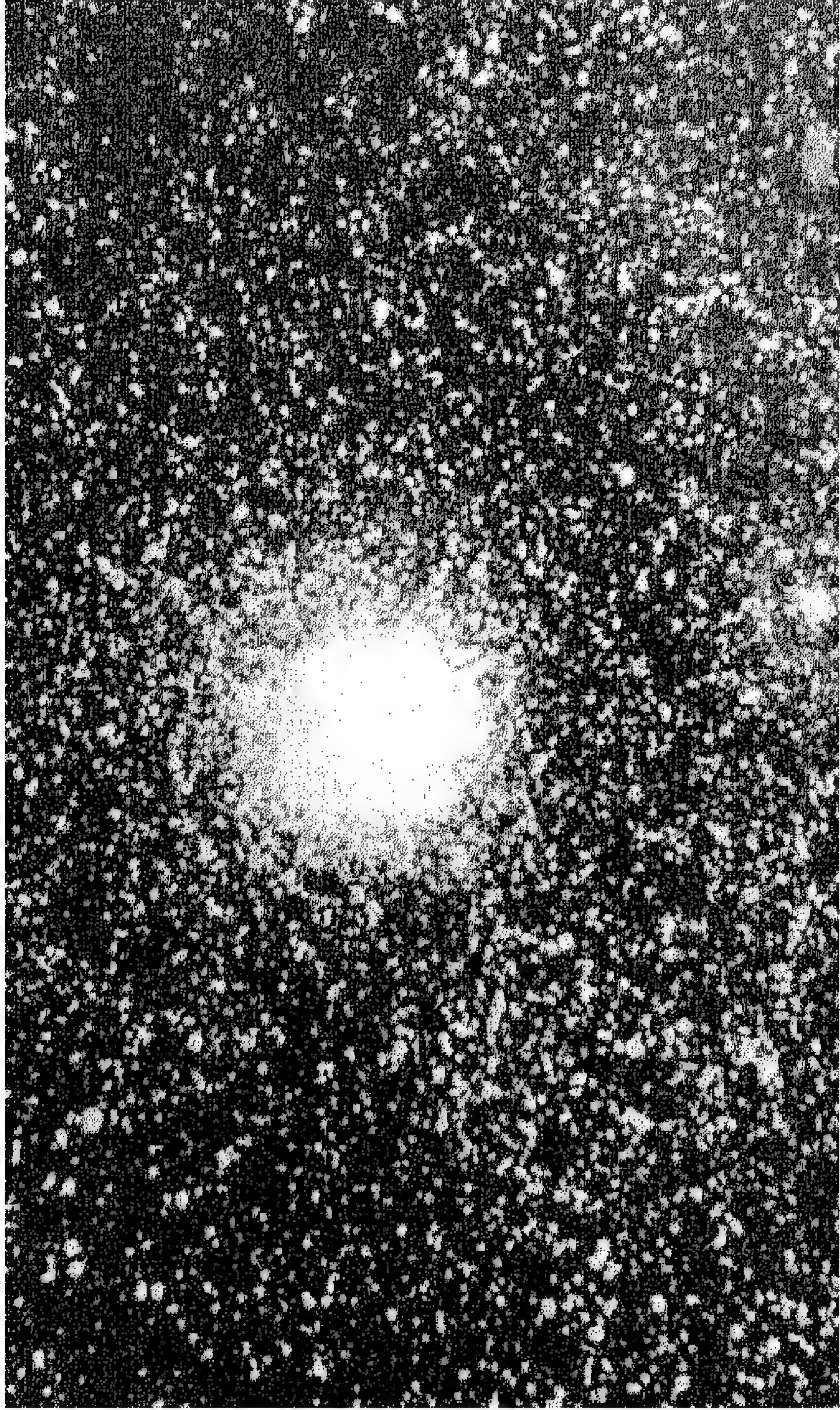
لوحة رقم ١١ : ثلاث صور لنجم انفجر (تونا) ، أخذت الأولى في ٢٠
يوليه ١٩٢٢ والثانية في ٣ سبتمبر ١٩٢٣ والثالثة في ١٤ أغسطس ١٩٣١

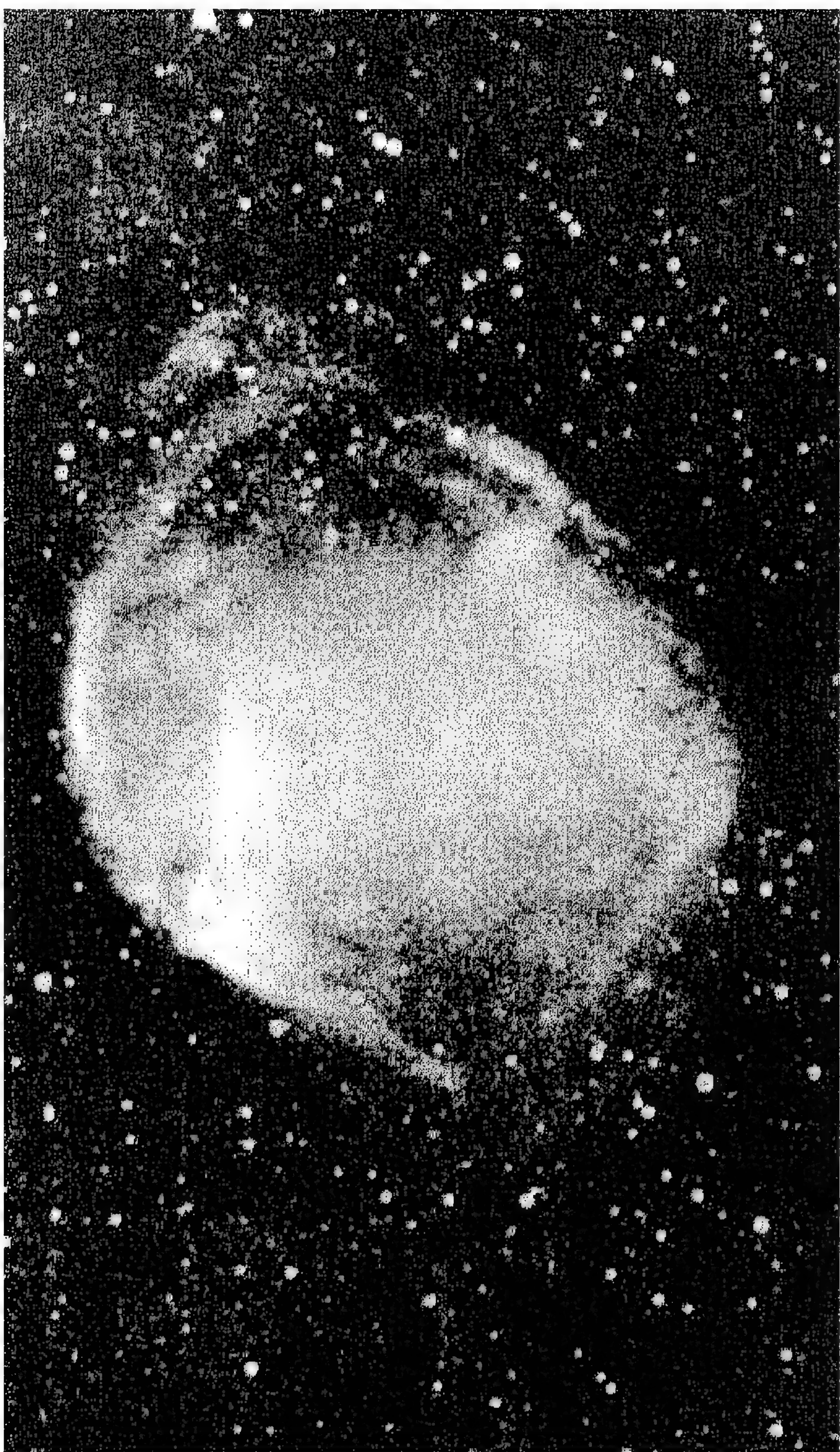




لوحة رقم ١٢ : جزء من الحجرة ، ترى فيها هذه
الكثرة من النجوم التي كأنها الرمل، وكذلك السدم السوداء

لوحة رقم ١٣ : جمع من النجوم يضم آلاف من النجوم . ومن حوله النجوم كالرمل





لوحة رقم ١٤ : سديم منير



لوحة رقم ١٥ : الثريا وعجوها اللامعة ، ومن حولها السدم
المنيرة . وهي تنير بما ينعكس عليها من ضوء هذه النجوم



لوحة رقم ١٦ : مجرة الأندروميديا ، وهي تشبه مجرتنا



لوحة رقم ١٧ : مجرة شكلها الدوار الحلزوني واضح



لوحة رقم ١٨ : عجرة شكلها كالقضيبي ، اشتمل على نواتها ، ثم خرج من طرفيه لفتان تدوران حولها

وكلاء مجلات دار النهضة

- موريتانيا وليبنان : شركة فرج الله للمطبوعات - مركزها الرئيسي بطريق الملكى المتفرع من شارع بيكو في بيروت صندوق بريد ١٠١٢ (الأعداد ترسل بالطائرة للشركة وهى تتولى تسليمها لحضرات المشتركين)
- العراق : السيد محمود حلمى - صاحب المكتبة المصرية - بغداد
- اللاذقية : السيد نخلة سكاف
- مكة المكرمة : السيد هاشم بن على نحاس - ص.ب. ٩٧
- البحرين : السيد مؤيد احمد المؤيد - مكتبة المؤيد - البحرين
- ساحل نذهب : The Queensway Stores, P.O. Box 400. Accra, Gold Coast, B.W.A.
- نيجيريا : Mr. M.S. Mansour, 110, Victoria Street, P.O. Box 652, Lagos, Nigeria, W.C.A.
- انجلترا : مكتب توزيع المطبوعات العربية Arabic Publications Distribution Bureau 7, Bishopsthorpe Road, Sydenham, London S.E. 26, England.
- فرنسا : Etablissements Helbaoui, 29, Rue Saint-Augustin, PARIS-2°, FRANCE.
- البرازيل : Dr. Michel H. Thomé, Pateo Do Colegio N° 3 3° Andar — Sala 9 SAO PAULO — BRASIL.

هذا الكتاب

يحمل هذا الكتاب النفيس اسما جديدا ،
وهو اسم روحى حبيب الى كل نفس ، كما
يتناول موضوعا شائقا يهفو اليه كل قلب
وعقل ، وهو الايمان بالله ووحْدانيته عن طريق
المعرفة والنظر في كائناته ، كما جاء في القرآن
الكريم : « قل انظروا ماذا في السموات
والارض » ، فهو كتاب نظر وتأمل ، وايمان

وقد تناول المؤلف الكبير في فصوله
الخمسة عشر اجرام السماء من شمس وكواكب
ونجوم ، وما لها من قوانين بطريقة علمية
مبسطة لكل قارئ بحيث يقرأ كل فصل في
شوق ومتعة تدفعه الى قراءة ما يليه من
فصول ، وتغريه بالتأمل فيما خلق الله وأبدع ،
وبالتفكير فيما نظم ورفع

ان العالم الدكتور احمد زكى يريد ان يتخذ
من العلم وسيلة للايمان بالله ووحْدانيته ، وان
يكون للعلم رسالة لا تقل عن رسالة الأديان ، او
هى جزء من رسالة الأديان التى تحض على العلم
وتأمر بالمعرفة ليكون الايمان صحيحا كاملا ،
و « هل يستوى الذين يعلمون والذين
لا يعلمون » ؟ ! فكان له ما اراد في هذا الكتاب